

ANDRESSA MELINA BECKER DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA MÚSICA NA PERCEPÇÃO DE
ESFORÇO, NAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E
NO VO₂ MÁX. EM TESTE DE ESFORÇO MÁXIMO EM
ATLETAS DE ELITE DE MARATONA**

ANDRESSA MELINA BECKER DA SILVA

**INFLUÊNCIA DA MÚSICA NA PERCEPÇÃO DE
ESFORÇO, NAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL E
NO VO₂ MÁX. EM TESTE DE ESFORÇO MÁXIMO EM
ATLETAS DE ELITE DE MARATONA**

Dissertação de Mestrado defendida
como pré-requisito para a obtenção do
título de Mestre em Educação Física,
no Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Weigert Coelho

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Anderson e Mirleide pelo incentivo,
Confiança e referência de base para o ser como pessoa.

À Deus pelo dom da existência e iluminação para dificuldades.

Ao meu orientador, Ricardo, por acreditar em um projeto,
Por dar auxílio e suporte para que o mesmo se desenvolvesse e
Por todos os ensinamentos repassados.

AGRADECIMENTOS

À Mirleide Mara Becker da Silva, Anderson da Silva e Mariana Luíza Becker da Silva, minha família, pelo apoio, incentivo e paciência nessa caminhada.

À Ricardo Weigert Coelho pelos ensinamentos, confiabilidade e orientações para a conclusão dessa dissertação.

À Deus pela existência e pela iluminação ao desenvolver esse trabalho.

À todos os maratonistas voluntários participantes desse trabalho.

À Clínica Paranaense de Ecocardiografia, em especial ao doutor Gustavo Blume, pela possibilidade de desenvolvimento dessa pesquisa.

À professora Rosana Nogueira de Moraes pelo auxílio na análise bioquímica.

Ao REUNI pela bolsa cedida ao longo do Mestrado.

Aos professores doutores: Joice Mara Facco Stefanello e Ciro Romelio Rodriguez Anez por fazerem parte da minha banca.

À professora e amiga Cláudia Prati pela ajuda na análise e escolha musical e a todas as aulas de teoria musical.

Aos meus colegas de laboratório: Birgit Keller, Flávia Justus, Rubens Tempski, Malu Montoro, Denis Greborgy, Evaldo Ribeiro e Ivete Balen, pelo apoio, paciência e inspiração durante essa jornada.

Às verdadeiras amigas: Flávia Todeschini, Karina Cardozo, Priscila Padilha, Eliane Haluch e Bruna Bortolotti pela paciência, conforto e alegria durante todo esse período.

EPÍGRAFE

“[...]O mundo vai girando cada vez mais veloz, a gente espera do mundo e o mundo espera de nós, um pouco mais de paciência [...]Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma, até quando o corpo pede um pouco mais de alma, a vida não pára[...]”
Lenine, Paciência

RESUMO

Todos os seres apresentam certa ritmicidade e musicalidade. Mesmo com diferentes tipos de personalidade a música se faz universal em seus diferentes estilos. Vários processos bioquímicos envolvidos na transmissão de um simples acorde para uma sensação, uma emoção. Vários atletas escutam música enquanto treinam, mas qual será a influência dos diferentes estilos de música na percepção de esforço e nos níveis de estresse? Esse trabalho vem a contribuir para o esclarecimento dessas dúvidas. Para tanto, utilizou-se um teste de esforço máximo para mensuração indireta do VO_2 máx., a escala de Borg para determinação da percepção de esforço, coleta de cortisol salivar para mensuração de estresse. Foram utilizadas músicas do estilo rock, erudita, preferida por cada atleta e como controle a ausência de música em cada um dos testes de esforço. Os dados foram analisados através do teste não-paramétrico de Friedman, para relação causa e efeito entre as variáveis, diferentes tipos de música com a percepção de esforço, cortisol e VO_2 máx., além de uma correlação de Spearman e teste dos postos por sinais de Wilcoxon, a um nível preditivo de $p < 0,05$. Houve diferença significativa entre a música e o VO_2 máx. e entre a música e a percepção de esforço, porém não foi significativa a música e o cortisol. Acredita-se assim que os aumentos do cortisol salivar foram devido ao aumento do esforço físico (estágio do protocolo de Bruce) e não pela utilização da música. Sugere-se a realização de novas pesquisas com diferentes populações, e até mesmo uma pesquisa durante treinos e competições para se verificar em campo qual o funcionamento da música e cortisol.

Palavras – Chave: Música. Estresse. Cortisol. Consumo de Oxigênio.

ABSTRACT

All beings have certain rhythmicity and musicality. Even with different personality types of the music is universal in its various styles. Several biochemical processes involved in transmission of a single chord for a feeling and an emotion. Several athletes listen to music while training, but what is the influence of different styles of music in the intensity and preferred levels of stress? This study will contribute to the clarification of doubts to the area. In order to collect the data will be assessed an indirect maximum effort test of VO₂ max., The Borg scale to determine the preferred intensity, collection of salivary cortisol to measure stress. As interventions, different styles of music will be used: rock, erudite, preferred music, and absence of music situation which will be used as control. The data were analyzed using the nonparametric test of Friedman, for cause and effect relationship between variables, different types of music with perception stress, cortisol, and VO₂ max, and a Spearman correlation and testing stations for signs of Wilcoxon, at a predictive level of $p < 0.05$. There were significant differences between music and VO₂ max and into the music and the perceived exertion. But the music was not significant with cortisol. It is believed therefore that the increases in salivary cortisol were due to increased physical stress (Bruce protocol stage) and not by the use of music. It is suggested to conduct further studies with different populations and even a search during training and competition to determine which field in the functioning of music and cortisol.

Key - Words: Music. Stress. Cortisol. Oxygen Consumption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Áreas de Brodmann e suas específicas funções	13
Figura 2	Reações do estresse no corpo	15
Figura 3	Pensamento funcional Reichiano	18
Figura 4	Relação corpo e mente no pensamento funcional Reichiano	19
Figura 5	Transmissão de sinais para determinação de um ciclo circadiano	26
Figura 6	Tubo salivette	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Curva das concentrações de Cortisol pelo tempo entre as medidas.	51
Gráfico 2	Curva das concentrações de Cortisol pelos estilos musicais	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Etapas de desenvolvimento emocional, tipos de caráter e suas respectivas energias.	17
Tabela 2	Valores do VO_2 máx. mensurados em populações saudáveis e doentes.	34
Tabela 3	Estágios do protocolo de Bruce (1973).	35
Tabela 4	Caracterização da amostra	39
Tabela 5	Resultados descritivos do VO_2 máx. , em ml/kg.min., por estilo musical.	52
Tabela 6	Resultados de significância de VO_2 máx., por estilo musical.	52
Tabela 7	Resultados descritivos do esforço percebido (protocolo de Borg), por estilo musical.	53
Tabela 8	Resultados de significância de esforço percebido (protocolo de Borg) por estilo musical.	53
Tabela 9	Resultados descritivos do cortisol salivar, expressos em nMol/L e área abaixo da curva.	54
Tabela 10	Correlação entre as concentrações de cortisol e a percepção de esforço por estilo musical.	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	PROBLEMA	03
1.2	JUSTIFICATIVA	03
1.3	OBJETIVOS	04
1.3.1	Objetivo Geral	04
1.3.2	Objetivos Específicos	04
1.4	HIPÓTESE	04
1.5	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	05
1.6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	05
1.7	DEFINIÇÕES DE TERMOS OPERACIONAIS	05
1.8	DEFINIÇÕES DE TERMOS	05
2	REVISÃO DE LITERATURA	06
2.1	MÚSICA	06
2.1.1	Música e Neuropsicofisiologia	08
2.2	NEUROPSICOFISIOLOGIA	11
2.2.1	Estresse	13
2.2.2	Cortisol	19
2.2.3	Ciclo Circadiano	24
2.3	PERCEPÇÃO DE ESFORÇO	28
2.4	FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO	30
2.4.1	Teste de Esforço Máximo	34
2.5	MARATONA	36
3	METODOLOGIA	39
3.1	MODELO DO ESTUDO	39
3.2	PARTICIPANTES DO ESTUDO	39
3.2.1	Critérios de Inclusão	40
3.2.2	Critérios de Exclusão	40
3.3	INSTRUMENTOS E MEDIDAS DE PESQUISA	40
3.4	PROCEDIMENTOS E COLETA DE DADOS	44
3.4.1	Procedimentos de Segurança	48
3.5	VARIÁVEIS DE ESTUDO	49

3.6	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	49
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
5	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
	APÊNDICE A – INQUÉRITO PARA INCLUSÃO	72
	APÊNDICE B – ANAMNESE	75
	APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL	77
	APÊNDICE D – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO DE BORG	79
	APÊNDICE E - ESCALA DE ANGINA DE MEYERS	81
	APÊNDICE F- ESTRUTURA MUSICAL “THE PHANTOM OF THE OPERA”	83
	APÊNDICE G- ESTRUTURA MUSICAL “FLIGHT OF THE BUMBLEBEE”	85
	APÊNDICE H – ESTRUTURA MUSICAL “STRATOSPHERE”	87
	APÊNDICE I – ESTRUTURA MUSICAL “VOZES DA PRIMAVERA”	91
	APÊNDICE J – ESTRUTURA MUSICAL “ROCK AND ROLL”	99
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	101
	ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS	104
	ANEXO C – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	106

1 INTRODUÇÃO

A música foi difundida desde os primórdios e é sentida até hoje por todos. Seria impossível viver sem ela, tendo em vista que tudo apresenta ritmicidade, como o próprio coração. Mesmo com diferentes tipos de personalidade a música se faz universal em seus diferentes estilos. Além disso, são vários os processos bioquímicos envolvidos na transmissão de um simples acorde, para uma sensação, uma emoção. Vários são os estudos utilizando-a, porém as dúvidas sobre seus efeitos ainda são grandes; e sua amplitude e utilidade no meio esportivo ainda são pequenas (FISHMAN et al., 2001; GOSSELIN et al., 2006; RICHARD, 2004).

Vários atletas escutam música enquanto treinam. Percebemos isso nas ruas, em que corredores, amadores ou profissionais, não dispensam a utilização de fones de ouvido com algum estilo musical. Mas qual será a influência dos diferentes estilos musicais na percepção de esforço, nos níveis de estresse e nos níveis de consumo máximo de oxigênio nos sujeitos?

Como explica Weinberger (2004), a música desencadeia reações em várias regiões cerebrais, tudo depende de experiências táteis, visuais e emocionais anteriores pela qual a pessoa tenha passado, por isso é que cada pessoa acaba sentindo emoções diferenciadas ao ouvir uma mesma música.

A percepção de esforço, assim como a música, apresenta aspectos psicológicos em sua essência. Quando a psicologia está associada ao meio esportivo, ela é denominada psicologia esportiva. Ela estuda vários constructos ao longo dos seus ensinamentos. Dentre eles está o estresse. Nieman (1999, p. 246) aponta que o estresse é “qualquer ação ou situação (estressor) que submete uma pessoa a demandas físicas ou psicológicas especiais”.

Como reação metabólica a esses mecanismos há a liberação de cortisol. O cortisol é um hormônio glicocorticóide sintetizado nas células do córtex das glândulas supra-renais (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; BOKHOVEN et al. 2005; CORBETT et al. 2008; CARLSON et al. 2007; SAPOLSKY, 2001; RICHMAN, JONASSAINT, 2008) . Esta síntese dá-se a partir do colesterol e envolve uma série de reações em nível de mitocôndrias e retículo endoplasmático. A produção de cortisol é controlada pelo hormônio

adrenocorticotrófico (ACTH), que é sintetizado na Adeno-Hipófise (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; MERALI et al. 2009).

A liberação de CRH (corticotrofina) tem um ritmo circadiano, sendo também estimulada nas situações de estresse (MASTROLONARDO et al., 2007; ERICKSON, DREVETS, SHULKIN, 2003). Pode-se então dizer que o eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal) é uma das vias de expressão do estresse (HELHAMMER, WUST, KUDIELKA, 2009; SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; DAVIS et al. 2004; STEGEREN, WOLF, KINDT, 2008; MARIANA, 2008; KELLNER, 2002; RICHMAN, JONASSAINT, 2008; PATEL et al. 2008) .

As respostas de defesa do estresse (luta ou fuga) estão relacionadas a alterações autonômicas cognitiva, emocional e comportamental (KUWAKI et al. 2008). Em condições normais, quando um desafio ou ameaça é percebido o eixo HPA é ativado, resultando em um aumento do cortisol. Após o grande desafio ter sido resolvido, os níveis de cortisol retornam aos padrões basais (HODGSON et al. 2004).

O cortisol pode ser coletado de várias formas, dentre elas estão: Cortisol sanguíneo, cortisol livre na urina e cortisol salivar. As duas primeiras maneiras são muito invasivas e de difícil coleta, já o cortisol salivar tem sido utilizado por vários pesquisadores (RIMMELE et al. 2009; PAGANI et al. 2009; RICHMAN, JONASSAINT, 2008; HODGSON et al. 2004; KELLNER et al., 2002; CARLSON et al. 2007; CORBETT, 2008; GILPIN, WHITCOMB, CHO, 2008) e tem sido bastante aceita no meio científico, não só pela sua praticidade mas pela forte correlação encontrada tanto com o cortisol sanguíneo quanto para o cortisol livre na urina.

Indicadores fisiológicos, como análise de cortisol, são mais precisos que questionários ou inventários, pois é dada uma medida fisiológica real do corpo humano, enquanto que com outros instrumentos essas medidas possam ser falhas pela imprecisão, incerteza ou desconhecimento dos participantes (GUIGAN, EGAN e FOSTER, 2004).

Sendo assim, esse hormônio pode ser liberado em atletas em meio a competições (ocasião em que o estresse tende a ser maior), podendo afetar o desempenho.

O cortisol, sendo liberado em situações de estresse, também poderia influenciar a percepção de esforço pelo sujeito. Além disso, a música poderia reduzir

ou aumentar os níveis de cortisol, dependendo de seu estilo, e conseqüentemente, o desempenho na modalidade física, a percepção de esforço e a intensidade preferida também seriam alterados. Observando-se todos esses fatores percebe-se que muitas pesquisas precisam ser realizadas para maximizar um treinamento esportivo, ou mesmo recomendações de práticas esportivas, evitando-se assim, evasões desnecessárias.

1.1 PROBLEMA

A música pode influenciar a percepção de esforço, a concentração de cortisol salivar e o consumo máximo de oxigênio em um teste de esforço máximo em maratonistas?

1.2 JUSTIFICATIVA

Todos os seres apresentam certa ritmicidade e musicalidade. Mesmo com diferentes tipos de personalidade a música se faz universal em seus diferentes estilos. Nas ruas, nas casas, trabalhos, estudos, treinos, competições, em ambientes distintos ela também está presente. E como ocorre a influência da música nos seres humanos? Vários processos bioquímicos envolvidos na transmissão de um simples acorde para uma sensação, uma emoção.

O cortisol salivar tem sido alvo de várias pesquisas devido a sua importância psicofisiológica. Haveria uma relação causa e efeito entre a música e a secreção de cortisol? Seria possível pensar em uma mudança na percepção de esforço pela atuação da música?

Esse trabalho vem a contribuir para a compreensão dessas dúvidas tidas no meio científico, e, além disso, ajudar o treinamento esportivo e até mesmo a qualidade de vida de atletas e não atletas ampliando o conhecimento e a empregabilidade da música, que era usada de forma empírica e que possivelmente, em um futuro próximo, será utilizada de forma científica.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Verificar a influência da música na percepção de esforço, nas concentrações de cortisol e no consumo máximo de oxigênio em teste de esforço máximo em maratonistas.

1.3.2 Específicos

Verificar se há alteração da percepção de esforço pela utilização de música, quando comparada com a situação de controle (sem música);

Analisar se há alteração da percepção de esforço pelos diferentes estilos musicais (erudita, rock e preferida);

Comparar as concentrações de cortisol salivar com a percepção de esforço;

Verificar a influência da música, em seus diferentes estilos (erudita, rock e preferida), com as concentrações de cortisol;

Verificar se os diferentes estilos musicais alteram o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx..) dos sujeitos.

1.4 HIPÓTESES

H1: Os sujeitos demonstrarão aumento nos níveis de percepção de esforço pela respectiva hierarquia – maior em sem música, seguido por música rock, erudita e preferida.

H2: A concentração de cortisol nos indivíduos será maior com a utilização de música rock, quando comparado aos outros estilos.

H3: Há uma correlação positiva entre as concentrações de cortisol e a percepção de esforço.

H4: A presença de música terá efeito positivo no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.).

H5: A música preferida terá mais efeitos positivos no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) quando comparada aos outros estilos musicais.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi composto por 14 atletas de elite de maratona, adultos, sexo masculino.

1.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo está limitado às técnicas estatísticas empregadas, ao protocolo de Borg, ao protocolo de VO_2 max. de Bruce, ao protocolo ELISA para análise das concentrações de cortisol e à atletas de elite de maratona que residem na cidade de Curitiba ou região metropolitana.

1.7 DEFINIÇÃO DE TERMOS OPERACIONAIS

Elisa- O teste ELISA é uma técnica bioquímica e imunológica fundamental, utilizada para detectar um antígeno ou anticorpo em uma amostra, com base em interações antígeno-anticorpo. Se um antígeno (ou mesmo, um anticorpo) é detectado, um sinal é produzido sob a forma de uma mudança mensurável.

Intensidade Preferida – É a percepção subjetiva de esforço que está entre o esforço mínimo e uma situação de estresse (BORG, 1998).

1.8 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Estresse – Qualquer ação ou situação (estressor) que submete uma pessoa a demandas físicas ou psicológicas especiais. Esse pode ser ocasionado por distúrbios físicos ou psicológicos (NIEMAN, 1999, p. 246).

Cortisol – O cortisol é um hormônio glicocorticóide sintetizado nas células do córtex das glândulas supra-renais (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; BOKHOVEN et al. 2005; CORBETT et al. 2008; CARLSON et al. 2007; SAPOLSKY, 2001; RICHMAN, JONASSAINT, 2008) . Esta síntese dá-se a

partir do colesterol e envolve uma série de reações em nível de mitocôndrias e retículo endoplasmático. A produção de cortisol é controlada pelo hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), que é sintetizado na Adeno-Hipófise (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; MERALI et al. 2009).

Glicocorticóide – Hormônio secretado pelo córtex adrenal. (KELLER, 2006).

VO₂ máx. – Volume máximo de oxigênio que pode ser consumido (FOX, FOSS, KETHEYIAN, 2000).

FC máx. – O mais alto valor de FC no último estágio completo do teste incremental máximo em esteira.

Ritmo biológico – Evento que ocorre com uma determinada frequência, periodicidade, que ocorre com os seres vivos.

Ritmos circadianos – Aqueles que têm um período aproximado de 24 horas.

Jet lag – Mudança brusca dos ciclos ambientais e o não acompanhamento do relógio biológico. Ocorre com a mudança de pelo menos 3 fusos horários.

Nota musical – Elemento mínimo de um som, formado por um único modo de vibração no ar.

Tom – Intervalo utilizado na escala diatônica.

Acorde – Execução de três ou mais notas simultaneamente.

Melodia – Combinação de sons sucessivos.

Harmonia – Combinação de sons simultâneos.

Oitavas – Intervalo entre uma nota musical e outra com a metade ou o dobro da sua frequência.

Música Erudita - Música academicamente estudada, em sua forma, estilo e analisada dentro das tradições, seguindo cânones preestabelecidos no decorrer da história da música.

Música Rock – Gênero musical popular que se desenvolveu durante e após a década de 1950.

Música Preferida – Qualquer música, de qualquer gênero musical que a pessoa escolha como sua preferida.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MÚSICA

Todas as músicas apresentam tons e acordes diferenciados. Os acordes musicais podem ser consoantes (som agradável) ou dissonantes (som desagradável). Dessa forma apresentam respostas emocionais diferenciadas. Como explicam (FISHMAN et al., 2001; GOSSELIN et al., 2006), a teoria psicoacústica de consonância e dissonância tem atributos da percepção de dissonância com a sensação de “batidas” causada pelas interações entre a periferia auditiva e tons complexos compreendendo um acorde musical. Inversamente, consonância é caracterizada pela relativa ausência de batimentos e rugosidade. Respostas evocadas por acordes dissonantes mostram oscilações nas frequências, enquanto que respostas evocadas por acordes consoantes, como oitavas e quintas perfeitas, não apresentam oscilações.

Os ouvintes respondem a certos tons musicais porque associam a certas músicas. Faz-se, portanto, extremamente necessário ter um cuidado dos participantes em termos de suas preferências musicais, assim como explicam Kreutz et al. (2008).

Alguns autores (Richard, 2004; Sacarikallio e Erkkila, 2007) abordam as preferências musicais para cumprimento de tarefas, comportamento, variações de humor, etc. North e Hargreaves (2007) ainda descrevem uma análise minuciosa a respeito do estilo de vida relacionado à preferência musical. Na pesquisa realizada por Richard (2004), a música relaxante causou menos ativação e os participantes gostavam mais da sua auto-seleção do que das músicas propostas e isso pode ter influenciado em todos os resultados.

Apesar de muitos estudos serem à favor da utilização da música em diferentes situações, Cassidy e Mc Donald (2007), concluíram em seu estudo que tanto ruído, quanto a música, tem um efeito prejudicial na realização de uma tarefa se comparado ao silêncio, e salientam ainda que outro fator que determina o desempenho são os contrastes observados em diferentes estilos musicais.

Segundo Wang et al. (2002, p. 1489) em sua pesquisa sobre a interferência da música na ansiedade de pacientes em estado pré-operatório, a música resultou em uma redução expressiva dos níveis de cortisol podendo ser usada em outras pesquisas como um bom preditor. Já em um estudo realizado por Longhi e Pickett (2008), também em ambiente hospitalar, não houve diferenças significativas em relação à frequência cardíaca antes e após a sessão com música.

Lesiuk (2005) afirma que pessoas que nunca escutaram música levarão um tempo maior para se beneficiarem dos seus efeitos, porém ele ocorrerá e será mantido por longo período de tempo.

2.1.1. Música e Neuropsicofisiologia

Cada pessoa percebe a música de maneira diferenciada, seja por emoções ou pelo nível de estimulação. Quando um estímulo ou um evento é percebido como significativo, um aumento da excitação fisiológica ajuda a preparar o corpo para a ação. Respostas fisiológicas comuns incluem ativação do sistema nervoso simpático (resultando em aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, taxa de respiração e tensão muscular, e diminuição da temperatura da pele) e a excitação de liberação de hormônios (como a noradrenalina e cortisol), a partir das glândulas adrenais. Consistentes com teorias gerais da emoção, a excitação também é um fator-chave para descrever teorias sobre respostas emocionais à música. Porém, é necessário tomar cuidado porque diferentes estilos musicais podem causar diferentes excitações (RICHARD, 2004).

Há dois efeitos que tentam reduzir o estresse, um pela música e outro pelo relaxamento, como explicam Grupta e Grupta (2005). O hemisfério cerebral esquerdo é mais proficiente em acuidade verbal, podendo interceptar alguma estimulação auditiva com letras de música; a estimulação auditiva na forma de notas musicais e acordes são, contudo, tratados no hemisfério cerebral direito. De acordo com Baeck (2002), a percepção musical não é dependente do hemisfério direito, mas em redes neurais correspondentes aos componentes fundamentais da música, em ambos os hemisférios.

Como explicam Sarkamo et al. (2008), no homem, a escuta de música ativa uma ampla rede bilateral de propagação em regiões cerebrais relacionadas com a atenção, semântica, memória, funções motoras, emocionais e de transformação. A exposição à música também aumenta o funcionamento cognitivo e emocional em indivíduos saudáveis e em pacientes clínicos. Convergindo com essa idéia, Steward et al. (2006) admitem que escutar música envolve muitos componentes cognitivos com distintos substratos cerebrais.

Segundo Narayan, Graña e Sem (2006), o córtex auditivo desempenha um papel particularmente importante na discriminação de complexos sons. Eles ainda explicam que respostas temporais surgem a partir de respostas neurais corticais em uma complexa dinâmica de sons.

Em um estudo realizado por Grupta e Grupta (2005), a interferência fisiológica da música instrumental indiana foi avaliada. A música instrumental causou um aumento significativo na frequência alfa EEG, já a pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca permaneceram inalteradas. Em contrapartida, segundo Yamamoto, Shinobunaga e Shimizu (2007), a música relaxante reduz a FC, PA e os níveis de cortisol.

Como explica Gosselin et al. (2006) a música é tipicamente uma agradável experiência. Mas, em certas circunstâncias, a música também pode ser desagradável. Essas desagradáveis experiências musicais foram mostradas para ativar uma rede de estruturas cerebrais envolvidas na emoção, a maioria localizada na região medial do lobo temporal: o giro parahipocampal, amígdala, hipocampo e pólo temporal. Embora preferências musicais possam variar entre indivíduos. Assim, o ruído pode influenciar a liberação de diferentes hormônios de estresse, especialmente em pessoas que dormem durante o início da manhã (WAYE, 2003).

Além de a música ter interferência no estresse e na secreção hormonal, há relação entre música e comportamento motor, verificando assim a importância para a atividade física. Segundo Chen, Penhune e Zatorre (2008), alguns neurônios motores têm propriedades como sensibilidade a estímulos auditivos. Talvez a sequência do estímulo que invoca o sistema motor, ou seja, talvez a pessoa agüente permanecer por mais tempo em uma atividade física quando está escutando música através do recrutamento das unidades motoras.

No estudo realizado por Lim et al. (2009), a música não resultou em melhoras significativas nas variáveis de desempenho, esforço percebido e lactato sanguíneo, porém, houve um aumento nos períodos imediatos de introdução e remoção da música durante o exercício.

O principal efeito da música em relação à psicologia é no humor, assim como apontado por vários autores (YAMAMOTO, SHINOBUHARA e SHIMIZU, 2007; DIBBEN e WILLIAMSON, 2007; SACARIKALLIO e ERKKILA, 2007; LESIUK, 2005).

No estudo proposto por Sacarikallio e Erkkila (2007), as pessoas escolheram músicas diferentes quando se sentiam tristes, quando iam a festas, quando praticavam exercícios, assim como a altura do volume. A música teve um efeito positivo na mudança de humor quando era auto-selecionada. Ela provocou aumento da motivação nas atividades, restaurou o bem-estar, promoveu auto-regulação emocional.

Fatores como extroversão e introversão também interferem no processo de escolha da música, preferência individual. O inverso também é verdadeiro, de acordo com Richard (2004).

As emoções estão relacionadas a estímulo – resposta. Um aumento na intensidade de uma emoção é acompanhado pelo aumento da excitação corporal. A exposição à música que provoca emoções intensas também é acompanhada de níveis mais elevados de excitação fisiológica (RICHARD, 2004). Segundo Lundqvist et al. (2009), músicas alegres geram mais atividade muscular facial zigomática, maior condutância de pele, menor temperatura, mais felicidade e menos tristeza do que músicas tristes.

Conforme explicam Chikahisa et al. (2007) a música é conhecida por suscitar alterações emocionais, incluindo efeitos ansiolíticos, portanto, a música reduz os níveis de ansiedade. Sendo a ansiedade um dos sintomas do estresse há como afirmar que a música ajuda em situações estressantes, seja por demanda física ou psicológica. A música tem influência direta na redução de cortisol, que é o hormônio do estresse (SUZUKI et al. 2007).

2.2 NEUROPSICOFISIOLOGIA

A neuropsicofisiologia é a ciência que estuda a relação entre aspectos neurais, incluindo toda a constituição de células nervosas, aspectos psicológicos e a ligação deles com o resto do corpo humano, fisiologicamente.

Para se estudar a neuropsicofisiologia é necessário conhecer sobre as áreas cerebrais, sistemas e células integrados a ele. O tecido nervoso compreende basicamente dois tipos celulares: os neurônios e as células da glia. Segundo Machado (2006) o neurônio é a unidade básica fundamental com a função de receber, processar e enviar informações. As células da glia, por sua vez, ocupam os espaços entre os neurônios, com funções de sustentação, revestimento ou isolamento, modulação da atividade neuronal e defesa. Os neurônios não se dividem já as células da glia apresentam a capacidade de mitose após completa diferenciação. A maioria dos neurônios possui três regiões responsáveis por funções especializadas: corpo celular, dendritos e axônios.

Para esse mesmo autor, o corpo celular é o centro metabólico do neurônio, responsável pela síntese de todas as proteínas neuronais, bem como pela maioria dos processos de degradação e renovação de constituintes celulares, inclusive de membranas. Os dendritos são especializados em receber estímulos, traduzindo-os em alterações do potencial de repouso da membrana. Tais alterações envolvem entradas e saídas de determinados íons e podem expressar-se por pequena despolarização ou hiperpolarização. O axônio é especializado em gerar e conduzir o potencial de ação. Alguns neurônios, entretanto, especializam-se em secreção. Seus axônios terminam próximos a capilares sanguíneos, que captam o produto de secreção liberado, geralmente um polipeptídeo. Neurônios desse tipo são denominados neurosecretores e ocorrem na região do cérebro denominada hipotálamo.

Os neurônios entram em contato com outros neurônios passando-lhes informações. Os locais desses contatos denominam-se sinapses. No sistema nervoso periférico, terminações axônicas podem relacionar-se também com células não neurais, como células musculares e células secretoras. A grande maioria das sinapses interneuronais são sinapses químicas, o que resulta em liberação de compostos químicos denominados neurotransmissores (MACHADO, 2006).

Após esses conhecimentos básicos sobre células celulares se faz necessário entender a divisão do córtex. O córtex cerebral é dividido em cerca de 50 áreas distintas, chamadas de áreas de Brodmann, baseadas em diferenças estruturais histológicas (GUYTON, HILL, 2006).

Em geral, os sinais sensoriais de todas as modalidades de sensação terminam no córtex cerebral posterior à fissura central. Geralmente, a metade anterior do lobo parietal está relacionada com a recepção e interpretação dos sinais sensoriais somáticos, e a metade posterior com níveis ainda mais altos de interpretação. Os sinais visuais terminam no lobo occipital e os sinais auditivos no lobo temporal. Por outro lado, a porção do córtex anterior à fissura central e que constitui a metade posterior do lobo frontal é quase toda destinada ao controle dos músculos e movimentos corporais. Entretanto é importante observar que cada lado do córtex recebe informações sensoriais exclusivamente do lado oposto do corpo (GUYTON, HILL, 2006).

A figura 1 mostra as áreas de Brodmann e suas específicas funções.

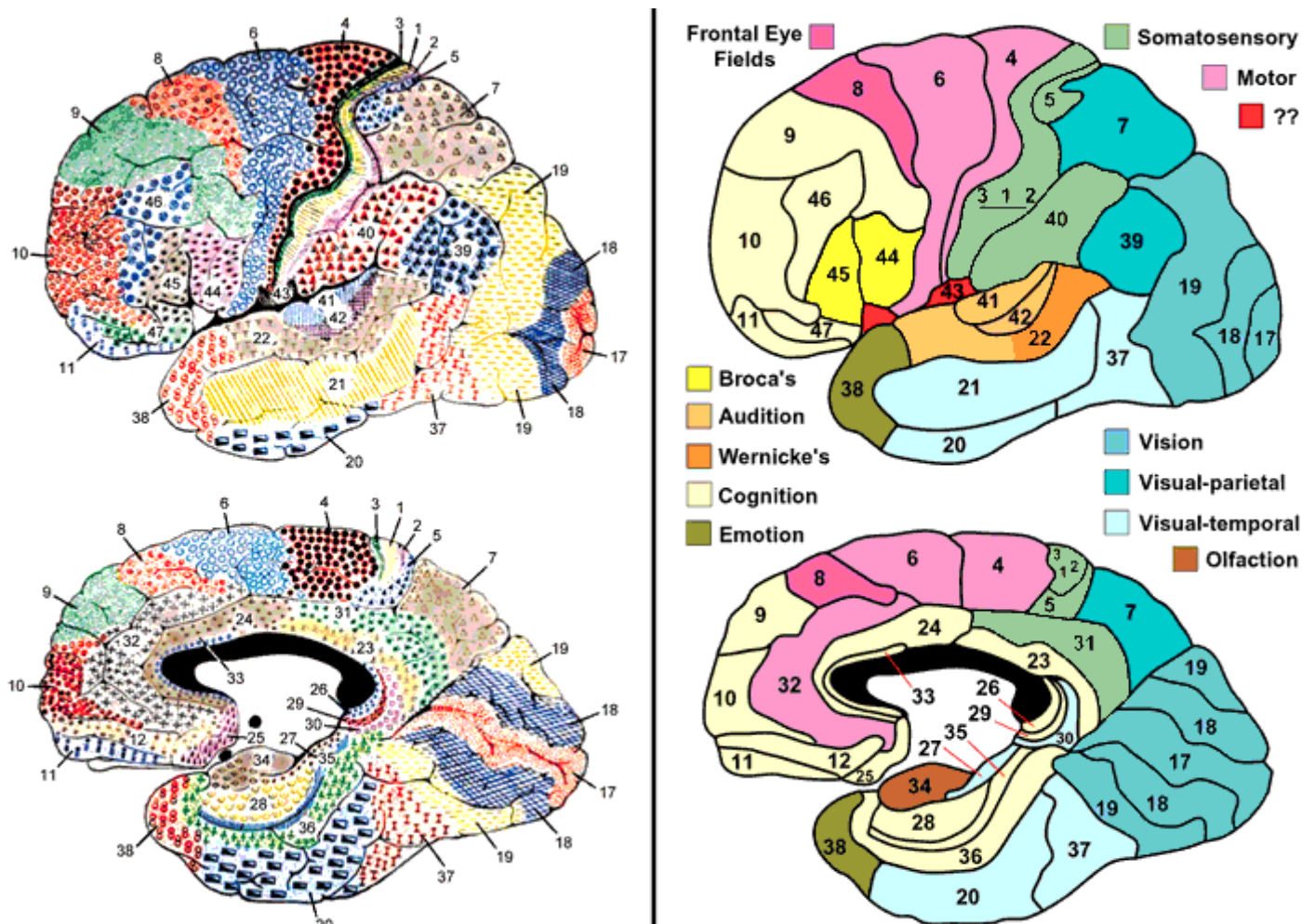


Figura 1 - Áreas de Brodmann e suas específicas funções.

2.2.1 Estresse

Nieman (1999, p. 246) diz que o estresse é “qualquer ação ou situação (estressor) que submete uma pessoa a demandas físicas ou psicológicas especiais”.

Há uma classificação para o estresse conforme Troch (1982), onde ele pode ser considerado “eustress” ou “distress”. O eustress tem um significado bom, e exerce no organismo uma função protetora. Ao contrário, o distress é nocivo e está relacionado a psicopatologias. O distress conforme Keller (2006, p. 12) apresenta algumas conseqüências que pode ocasionar:

- Distresse Cerebral: fadiga, dores, choro convulsivo, depressão, ataques de angústia, ansiedade ou ataque do pânico, insônia.
- Distresse Gastrintestinal: úlceras, cólicas, diarreia, colite, gastrite.
- Distresse Cardiovascular: hipertensão, infarto, taquicardia, embolia.
- Distresse Dermatológico: problemas cutâneos, eczemas.
- Distresse no Sistema Imunológico: fará a resistência orgânica diminuir com propensão a infecções generalizadas, câncer.

Como explicam Hoehn-Saric e McLeod (1993, p. 181) as respostas endócrinas a um agente estressor dependem da personalidade, sexo e idade. Mulheres geralmente têm uma resposta autonômica mais fraca à tensão do que os homens.

Atkinson et al. (2002) relaciona as reações psicológicas e fisiológicas ao estresse, portanto são elas: Reações psicológicas – ansiedade, cólera e agressão, apatia e depressão e enfraquecimento cognitivo; Reações fisiológicas – aumento da taxa metabólica, aumento da frequência cardíaca, dilatação das pupilas, elevação da pressão arterial, aumento da taxa respiratória, tensão dos músculos e secreção de endorfinas e ACTH.

A figura a seguir expressa as reações do estresse no corpo:

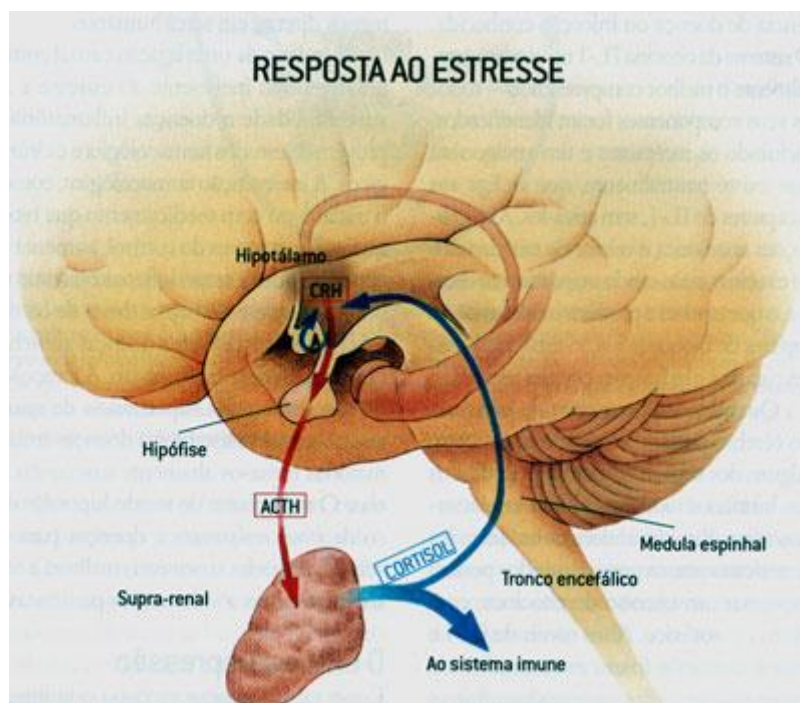


Figura 2 - Reações do estresse no corpo

Fonte: Keller (2006).

Para ser possível o estudo da psicofisiologia do estresse é necessário conhecer as áreas envolvidas nesse processo, elas serão apresentadas à seguir.

Segundo McArdle, Katch e Katch (2003), o sistema límbico consiste em tálamo, hipotálamo e outras estruturas importantes para o desencadeamento de estresse. Ele está envolvido com as emoções, produzindo, por exemplo, o medo, ansiedade e alegria em resposta a sinalizações físicas e psicológicas envolvidos na expressão comportamental.

O córtex cerebral (substância cinzenta) controla o funcionamento da linguagem e julgamento (quando o diencéfalo reconhece o medo, o córtex cerebral pode usar o julgamento para reconhecer o estímulo como ameaçador e cancelar o medo), e ainda controla as áreas mais primitivas do cérebro (GREENBERG, 2002).

Kenneth (1977) explica à rede de nervos chamada de Sistema de Ativação Reticular (SAR), podendo ser essa a conexão entre corpo e mente. O SAR envia mensagens percebidas pelos centros de conhecimento superiores para os órgãos e

músculos e também transmitindo estímulos recebidos nos níveis musculares e orgânicos para o córtex cerebral. Sendo assim, um estressor físico pode influenciar os centros superiores de pensamento, e um estressor mental pode gerar respostas neurofisiológicas.

Greenberg (2002) explica que quando um indivíduo se depara com um estressor, a parte do corpo que percebe por primeiro esse estressor mandará via nervos uma mensagem ao cérebro. Essa mensagem passará pelo SAR ou seguirá para o sistema límbico e tálamo. Então o hipotálamo entra em ação, ativando dois principais trajetos ao estresse: o sistema endócrino e o sistema nervoso autônomo. O sistema endócrino libera o fator de liberação de corticotropina (CRF), o qual vai ativar a hipófise na base do cérebro a secretar hormônio adrenocorticotrópico (ACTH). Este então ativa o córtex das supra-renais ou adrenais para secretar hormônios corticóides. Para a ativação do sistema nervoso autônomo, uma mensagem é enviada pela parte posterior do hipotálamo via sistema nervoso para a medula adrenal. Quando o hipotálamo anterior libera CFR, e a hipófise a ACTH, a camada externa das glândulas adrenais, o córtex adrenal, secreta glicocorticóides (sendo o cortisol o principal hormônio) e mineralcorticóides (sendo a aldosterona o principal hormônio).

Segundo esse mesmo autor, a principal função do cortisol é aumentar o teor de açúcar no sangue, para que tenhamos energia para a ação (luta ou fuga). Ele faz isso pela conversão de aminoácidos em glicogênio no fígado (gliconeogênese). Além disso, o cortisol mobiliza ácidos graxos provenientes do tecido adiposo, quebra proteína e aumenta a pressão arterial sanguínea. Outras mudanças fisiológicas também acontecem visando preparamo-nos para lutar ou fugir: diminuição dos linfócitos (importantes para o sistema imunológico) liberados pela glândula do timo e os nódulos linfáticos. Isso significa que, um aumento do cortisol diminui a imunidade, deixando o indivíduo mais propenso a enfermidades (LUNDBERG, 2006).

Como o estresse psicológico, o exercício é associado com um aumento na secreção de ACTH e um aumento da ventilação, que durante o exercício dinâmico é constituído por um componente inicial rápido seguido de um componente mais gradual (DAMPNEY, HORIUCHI, DOWALL, 2008).

Segundo a linha da Psicologia Corporal, o estresse pode estar vinculado ao caráter masoquista. O caráter segundo Reich (1995) é uma mudança crônica do ego com o objetivo de proteção contra perigos internos e externos. É a forma como a pessoa se mostra. São as atitudes somadas ao temperamento e a personalidade. Ele é formado em acordo com as etapas de desenvolvimento emocional que a criança passa. Essas são divididas em sustentação, incorporação, produção, identificação e formação do caráter (VOLPI; VOLPI, 2002).

Reich considerava dois tipos de caráter: o genital, que seria a forma mais madura e saudável, e o neurótico, sendo imaturo no aspecto psico-afetivo, mas não doente. Porém, em uma visão pós-reichiana o que existe em um indivíduo são combinações de traços de caráter e coberturas. A tabela abaixo representa a etapa do desenvolvimento segundo Volpi, Volpi (2002), a energia e o caráter segundo Navarro (1995).

Tabela 1: Etapas do desenvolvimento emocional, Tipos de Caráter e suas respectivas energias

ETAPA	ENERGIA	CARÁTER
Sustentação	Hipoorgonótico	Núcleo Psicótico
Incorporação	Desorgonótico	Borderline
Construção	Hiperorgonótico	Psiconeurótico (Masoquista ou Compulsivo)
Identificação	Hiperorgonótico	Neurótico (Fálico-Narcisista ou Histérico)
Formação do caráter	Normal	Genital

Fonte: Volpi, Volpi (2002); Navarro (1995).

Navarro (1995) ainda afirma que as estruturas caracteriais seriam: núcleo psicótico, borderline e duplo núcleo psicótico (quando a pessoa apresenta ser tanto núcleo psicótico como borderline). O restante seriam as coberturas caracteriais.

Da seguinte forma, Volpi (2003) explica que o psiconeurótico forma-se no período que vai desde o desmame até a puberdade, período em que a criança torna consciente o controle dos esfíncteres. O bloqueio nessa etapa pode formar o traço de caráter masoquista ou obsessivo-compulsivo. O masoquista tem medo de morrer e de explodir, então implode. Apresenta uma angústia orgástica porque o estímulo excitante é tido como desagradável.

Segundo Navarro (1995) o masoquismo está relacionado com o diafragma, estando ligado a fisiologia da respiração. Assim, o músculo diafragmático começa a funcionar na vida extra-uterina como uma bomba para a respiração. A origem do

masoquismo vem de cada emoção capaz de gerar ansiedade, que atinge principalmente os telereceptores e se descarrega através do sistema nervoso neurovegetativo nos músculos respiratórios, particularmente no diafragma, bloqueando a sua funcionalidade. A ansiedade do masoquista se aplaca quando ele pode viver o desprazer, e assim encontra o alívio de respirar. Como foi dito anteriormente, a ansiedade é um dos sintomas do estresse, então pode-se dizer, que há uma relação entre o masoquismo e o estresse, sendo assim, pessoas com caracteres diferentes apresentaram respostas diferenciadas ao estresse, faz-se, portanto, necessário, conhecer o caráter da pessoa em que se está trabalhando.

Ainda na visão da psicologia corporal, existe o Pensamento Funcional, estabelecido por Reich, que pode ser observado no diagrama à seguir:

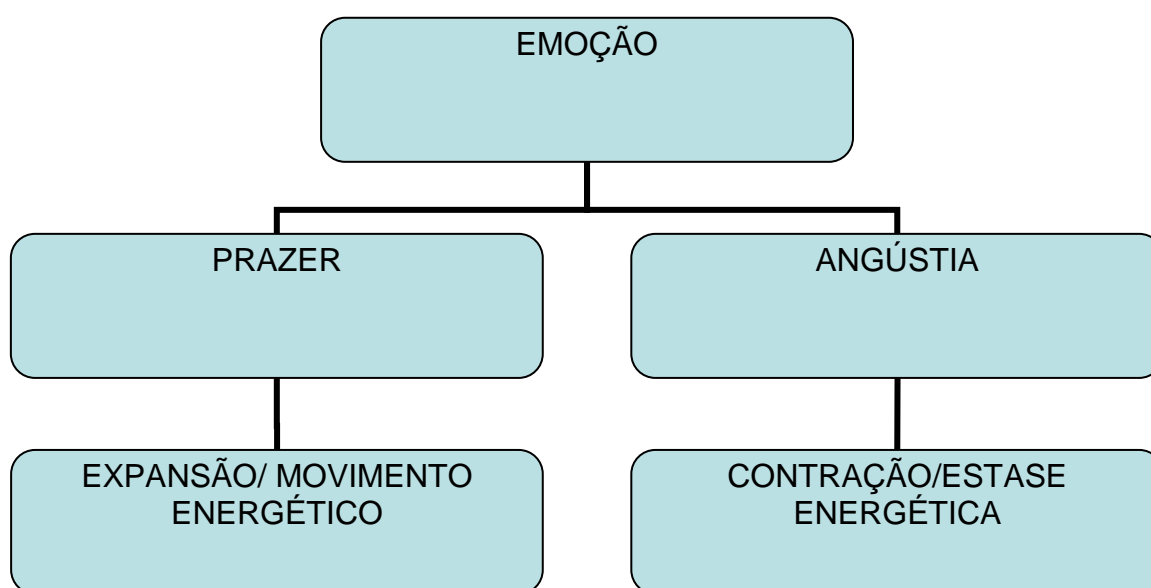


Figura 3 – Pensamento Funcional Reichiano

Seguindo esse pensamento, pode-se associar a angústia ao estresse. Portanto, o estresse estaria ligado à contração e o prazer ao relaxamento. Essa forma de contração aos poucos se torna uma couraça, que pode ser física ou psíquica. Couraça segundo Lowen (1985) são tensões crônicas que perturbam a saúde emocional através do decréscimo de energia do indivíduo limitando sua auto-expressão. Afirma ainda que todo estresse produz tensão no corpo, posteriormente desaparecendo, assim que o elemento causador é removido, já a couraça é

permanente até que se submeta a técnicas específicas para reduzi-las. O encorajamento muscular altera os fenômenos de pulsação (expansão/contração) característicos do movimento energético humano (PAULA, VOLPI, 2008).

Reich sempre associou a energia ligando-a ao corpo e a mente. A figura abaixo representa essa relação que faz parte do pensamento funcional.



Figura 4 – Relação corpo e mente do Pensamento Funcional Reichiano.

Essa imagem representa a energia, denominada por Reich de orgônio, que é associada ao corpo e a mente.

Segundo Volpi (2006), as emoções brotam das sensações de órgãos. O organismo vivo percebe seu ambiente e a si mesmo através de suas sensações. Sendo assim, o indivíduo desencorajado percebe a si mesmo e ao mundo de forma diferente que o indivíduo encorajado. Como diz Reich (2003, p. 62-63):

Uma vez que o plasma corporal é o receptor e transmissor de todas as impressões, um sistema plasmático que flui livremente deve receber impressões que diferem de um sistema aprisionado ou encorajado.

Um organismo encorajado não sente a corrente plasmática e permanece ancorado na neurose, resultando posteriormente em biopatias (doenças) (VOLPI, 2006). Essa, portanto, pode ser a relação psicossomática de estresse, tanto em relação a sintomas, quanto futuramente no estresse provocando biopatias.

2.2.2 Cortisol

O cortisol é um hormônio glicocorticóide sintetizado nas células do córtex das glândulas supra-renais (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; BOKHOVEN et al. 2005; CORBETT et al. 2008; CARLSON et al. 2007; SAPOLSKY, 2001; RICHMAN, JONASSAINT, 2008) . Esta síntese dá-se a partir do colesterol e envolve uma série de reações em nível de mitocôndrias e retículo endoplasmático. A produção de

cortisol é controlada pelo hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), que é sintetizado na Adeno-Hipófise (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; MERALI et al. 2009).

A liberação de CRH (corticotrofina) tem um ritmo circadiano, sendo também estimulada nas situações de estresse (MASTROLONARDO et al., 2007; ERICKSON, DREVETS, SHULKIN, 2003). Pode-se então dizer que o eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal) é uma das vias de expressão do estresse (HELHAMMER, WUST, KUDIELKA, 2009; SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005; DAVIS et al. 2004; STEGEREN, WOLF, KINDT, 2008; MARIANA, 2008; KELLNER, 2002; RICHMAN, JONASSAINT, 2008; PATEL et al. 2008) .

As respostas de defesa do estresse (luta ou fuga) estão relacionadas a alterações autonômicas cognitiva, emocional e comportamental (KUWAKI et al. 2008). Em condições normais, quando um desafio ou ameaça é percebido o eixo HPA é ativado, resultando em um aumento do cortisol. Após o grande desafio ter sido resolvido, os níveis de cortisol retornam aos padrões basais (HODGSON et al. 2004).

Cerca de 75% a 80% do cortisol no plasma encontra-se ligado à transcortina; 15% à albumina e o restante circula livre (SIMUNKOVÁ et al. 2008; SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005) .

O principal receptor para o cortisol é o GR (receptores de glicocorticóides). Quando atinge uma célula-alvo, o cortisol entra nela livremente, ligando-se ao GR no citoplasma. Esta ligação leva à dissociação de um complexo de proteínas provocando uma alteração que permite a translocação do complexo cortisol - GR para o núcleo. Ali, liga-se a elementos reguladores de glicocorticóides em moléculas de DNA (promovendo a transcrição ou repressão da transcrição de um determinado gene), ou interage com fatores de transcrição (PARIANTE, MILLER, 2001).

A sua ação geral é catabólica, trazendo efeitos prejudiciais para mente e corpo. A nível do metabolismo, promove a degradação protéica, a lipólise, a gliconeogênese, a produção de glicose pelo fígado, o apetite, a síntese de leptina e a diferenciação dos adipócitos; inibe a síntese protéica e a utilização da glicose. Assim, antagoniza as ações da insulina, e é fulcral no período de jejum. Como inibe a síntese e promove a degradação protéica, diminui a massa muscular e a matriz conjuntiva (SARAIVA, FORTUNADO, GAVINA, 2005).

O aumento do cortisol é também responsável por uma diminuição dos RNAs mensageiros que codificam o receptor da serotonina (a nível do hipocampo), levando por isso a uma diminuição do número destes receptores. Esses efeitos combinados vão contribuir para a diminuição dos níveis cerebrais de serotonina, estado típico da depressão (WOLKOWITZ, REVES, 1999; STOKES, 1995; PARIANTE, MILLER, 2001). Uma pesquisa realizada por Wolkowitz e Reves (1999) mostrou que indivíduos com depressão apresentavam-se em condições hipercortisolêmicas.

O estresse mantido por longo tempo traz efeitos adversos relevantes sobre morfologia hipocampal. Primeiro, pode causar retração dos processos em dendritos de neurônios hipocampais, além disso, causa inibição da neurogênese no hipocampo adulto, e ainda, perda de neurônios hipocampais pré-existent, ou seja, neurotoxicidade (SAPOLSKY, 2001).

O cortisol desempenha um papel importante no metabolismo e na função imunológica (GUIGAN, EGAN, FOSTER, 2004; ELLINS et al. 2008). Para o sistema imune, o estresse agudo promove uma defesa contra um agente patogênico (Mc EVEN, 2004). Receptor de CC-quimiocina 2 (CCR2) e seu ligante, proteína quimiotática monócito-1 (MCP-1, também conhecida como CCL2), são cruciais para o recrutamento de monócitos/macrófagos para os locais de inflamação. Em uma pesquisa realizada por Okutsu et al. 2008, o cortisol liberado durante o exercício aumentou o CCR2 e MCP-1. Estas alterações podem influenciar a inflamação e regeneração dos tecidos danificados após estresse agudo. Mas para Pawlow e Jones (2005), o estresse baixa a imunidade, sendo prejudicial.

Esse hormônio afeta numerosos domínios cognitivos incluindo atenção, percepção, memória e processamento emocional. Quando certos estados patológicos emocionais estão presentes, cortisol pode ter um papel na ativação diferencial das regiões cerebrais, especialmente a supressão da ativação hipocampal, a aumento da atividade da amígdala e a remodelação dendrítica nessas regiões, bem como na região prefrontal do córtex (ERICKSON, DREVETS, SCHULKIN, 2003; ELLENBOGEN et al. 2002).

O comportamento pode ter certa influência sobre o cortisol (TURKA et al. 2007). Em um estudo desenvolvido por Barger et al. (2000), indivíduos ansiosos apresentaram maiores níveis basais de cortisol do que pessoas tranquilas. Há

influência também, do humor. No estudo de Buchanan, al Abri e Lovallo (1999), estímulos humorísticos e agradáveis reduziram as concentrações de cortisol. Além disso, não somente o comportamento pode alterar as concentrações de cortisol, mas também fatores sociais (estilo de vida), como, tipo de trabalho, carga de trabalho, condições de saúde, condições financeiras, etc. (HARWIS et al. 2007).

Muitos estudos abordam a influência do cortisol nos exercícios físicos. A resposta hormonal ao exercício depende de condições exógenas, tais como tipo de exercício físico e intensidade; temperatura e umidade; bem como fatores endógenos, como massa muscular e disposição hereditária, condição física e tipo de treinamento realizado anteriormente. A maioria dos investigadores utiliza uma carga máxima, até a exaustão, para comparar as respostas endócrinas e volume e intensidade de trabalhos (HOSKA et al. 2004). Na pesquisa realizada por Cormack et al. (2008) o aumento de cortisol apresentou uma correlação negativa com o desempenho de atletas de elite.

No estudo desenvolvido por Gottschalk et al. (2005), os autores concluíram que pacientes com fadiga exibiram uma maior atividade do eixo HPA do que aqueles sem fadiga, sendo evidenciada pelo aumento significativo de concentrações de ACTH. Em outra pesquisa, desenvolvida por Guigan, Egan e Foster (2004), houve um aumento significativo do nível de cortisol salivar imediatamente após a alta intensidade de uma sessão de exercício. A baixa intensidade de exercício não resultou em qualquer alteração significativa dos níveis de cortisol. Além disso, não foram encontradas correlações significativas entre cortisol salivar em pós-exercício (30 minutos após) e as medidas da escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) proposta por Borg. Dados encontrados por Pawlow e Jones (2005) mostraram que exercícios de relaxamento conduziram os sujeitos do grupo experimental a níveis significativamente mais baixos de cortisol salivar. Portanto, deve-se levar em consideração, antes da análise, o tipo de exercício e a intensidade do mesmo.

Há também alguns estudos mostrando que há diferenças nas secreções de cortisol conforme o resultado da competição. Segundo Salvador et al. (2003), os vencedores tiveram maiores concentrações de cortisol. Além de que o cortisol foi significativamente correlacionado com o lactato máximo. Para Bateup et al. (2002) em suas pesquisas, os maiores valores para cortisol foram em pós jogo, os menores valores foram os basais e a coleta em pré jogo tiveram valores intermediários.

Resultados semelhantes foram encontrados por Salvador et al. (2003), quando se comparou concentrações de cortisol em competição e em repouso, concluindo-se que as concentrações em competição foram maiores.

Na pesquisa realizada por Rimmele et al. (2009), esportistas de elite apresentaram significativamente menor cortisol, frequência cardíaca e estado de ansiedade em comparação com indivíduos não treinados quando submetidos a estresse psicossocial controlado em laboratório.

Segundo Kivlighan, Granger e Booth (2005), as mulheres apresentam concentrações maiores de cortisol do que os homens. Além disso, há toda uma influência feminina do período do ciclo menstrual que devem ser levadas em consideração.

Na pesquisa realizada por Tahara, Sakurai e Ando (2007), percebeu-se que houve uma redução do cortisol durante a mastigação ao longo de um período de 10 minutos, após uma situação de estresse. Portanto os indivíduos não devem mastigar nada durante o período de avaliação para não alterar os reais resultados.

Assim como a alimentação, a bebida também interfere nas concentrações de cortisol, principalmente se esta for de característica alcoólica. Para Lovallo et al. (2000), o álcool aumenta a secreção de cortisol agudamente por estimulação direta do hipotálamo e do córtex adrenal. Outros achados foram encontrados na pesquisa de Heikkonen et al. (2006) divergindo com a pesquisa anterior. Nessa, as respostas do cortisol ao exercício não foram alteradas pelo álcool. Na dúvida, recomenda-se a não ingestão de álcool para análise de cortisol.

Outra influência bastante significativa é o efeito do ciclo circadiano. Em decorrência dele, o cortisol apresenta elevações logo após o despertar e níveis mais baixos à noite (KUNZ-EBRECHT et al. 2004).

Alterações no ritmo circadiano podem trazer como consequência alterações no ritmo de secreção do cortisol (STEIGER, 2002). Uma porcentagem da população apresenta um atípico ciclo diurno de cortisol devido a trabalhos por turnos, Jet-lag, envelhecimento e doenças mentais. Um aumento significativo dos níveis de cortisol durante a tarde e noite foram encontrados em pacientes com Alzheimer, tendo em vista que o cortisol é um importante indicador de perda de memória. Além disso, viajantes que trocam frequentemente de fusos horários, que experimentam ruptura

do ciclo circadiano, tiveram maiores níveis médios de cortisol durante os dias úteis, o que se associou com déficits cognitivos e atrofia do lobo temporal direito.

Depois de controlados esses aspectos, pode-se iniciar a coleta. Mas quais são as maneiras para se mensurar o cortisol?

Existem três formas: Cortisol sanguíneo, cortisol livre na urina e cortisol salivar. As duas primeiras maneiras são muito invasivas e de difícil coleta, já o cortisol salivar tem sido utilizado por vários pesquisadores (RIMMELE et al. 2009; PAGANI et al. 2009; RICHMAN, JONASSAINT, 2008; HODGSON et al. 2004; KELLNER et al., 2002; CARLSON et al. 2007; CORBETT, 2008; ROHLEDER, NATER, EHLERT, 2005; GILPIN, WHITCOMB, CHO, 2008) e tem sido bastante aceita no meio científico, não só pela sua praticidade, mas pela forte correlação encontrada tanto com o cortisol sanguíneo quanto para o cortisol livre na urina.

2.2.3 Ciclo Circadiano

O ritmo biológico está presente em todos os seres vivos, e assim, o mesmo ocorre com o ritmo circadiano. Para identificar um ciclo circadiano utilizam-se os marcadores circadianos, que são variáveis biológicas que indicam os mecanismos de temporização. Os marcadores circadianos mais utilizados são: melatonina, cortisol e temperatura corporal, isso porque são menos susceptíveis a mudanças, se comparado ao sono, por exemplo.

Segundo Goodley (2008) o sistema circadiano humano normalmente é sincronizado com o dia solar, garantindo que vigília e pico de desempenho durante a vigília (dia) e sono durante a noite.

Mas como o organismo faz para sincronizar todo seu maquinário a ponto de obter uma regulação global?

Brandstaetter (2004) explica que existem dois grupos de células no hipotálamo: o núcleo supra-quiasmático (SCN) e o núcleo do hipotálamo lateral. Depois de vários estudos percebeu-se que o SCN controla a sincronização juntamente com as células de todo o corpo.

Foster e Kreitzman (2004) afirmam que os neurônios do SCN geram um ritmo circadiano por atividades elétricas. A atividade elétrica aumenta de dia e diminui a

noite. Mas que tipo de sinal o sistema circadiano faz no SCN para enviar a mensagem para o resto do corpo?

Segundo esses mesmos autores, os neurônios do SCN mandam projeções direta e indiretamente para a neurosecreção de fator de secreção de corticotrofina (CRF) no hipotálamo. Esses neurônios CRF regulam os hormônios adrenocorticotrópicos.

A informação de luz passa da retina para o cérebro através de células dos gânglios da retina pelas projeções do nervo óptico. A glutamina, importante neurotransmissor, carrega o sinal luminoso para os neurônios do SCN. Em contrapartida, as células ganglionares do sistema visual enviam uma projeção muito mapeada para os centros visuais do cérebro, de tal forma que um ponto da retina mapeia precisamente um grupo de células do córtex visual (FOSTER e KREITZMAN, 2004).

O núcleo supra-quiasmático (SCN) recebe as projeções da retina pelo tracto retinohipotalâmico (RHT), que é formado por um pequeno número de distintas células ganglionares. Essas células tendem a ser distribuídas uniformemente ao longo de toda a retina e enviar uma projeção aleatória para o SCN. O sistema visual é capaz de saber quanto há de luz e em que região do ambiente ocorre. Já o SCN recebe apenas informações gerais sobre a luz ambiente (FOSTER e KREITZMAN, 2004).

Tal como o SCN tem para decodificar a luz da mensagem originária da retina, osciladores neurais periféricos tem então que decodificar sinais provenientes do SCN e adaptar seu tempo biológico, um processo que poderá envolver uma variedade de interações e mecanismos de feedback, bem como órgão específico – sincronizadores, o nível de células e tecidos, para completar a sincronização interna. O resultado é uma coordenada da ritmicidade geral (BRANDSTAETTER, 2004; WRIGHT, 2009).

A figura abaixo mostra como funciona o mecanismo de transmissão de sinais para determinação de um ciclo circadiano.

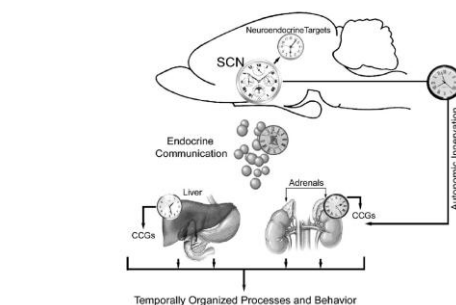
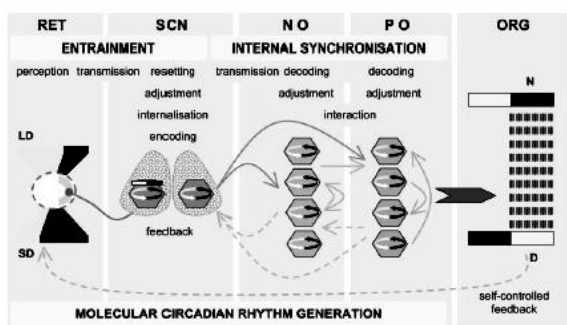


Fig. 6. Overall organization of the circadian system. This organization is based on the postulation that rhythmic system physiology is controlled by a combination of neural and diffusible signals originating from the SCN. In this view, specific systems may be differentially regulated by SCN signals via local clocks allowing for more specific responsiveness based upon local needs and time of day (see text for additional details).

Figura 5 – Mecanismo de transmissão de sinais para determinação de um ciclo circadiano.

Como explicam Foster e Kreitzman (2004), a melatonina pineal codifica o comprimento da noite nos mamíferos. O fotoperíodo é detectado pelo olho e medido pelo SCN. O SCN impulsiona a síntese e a liberação de melatonina da pineal. A duração do lançamento noturno de melatonina diminui conforme aumenta o comprimento do dia. O aumento de melatonina ocorre à noite e a queda pela manhã segundo Arendt (2005).

Para Foster e Kreitzman (2004), a privação do sono provoca alterações na liberação de hormônios, aumento da temperatura corporal, estimula o apetite e ativa o sistema nervoso simpático. De acordo com Vgontzas et al. (2001) a insônia é associada com um aumento global de ACTH e secreção de cortisol. Excesso de cafeína, tabaco, consumo de drogas e até mesmo alimentação com alimentos de baixo valor nutricional pode afetar de forma negativa o sono, e com isso aumentar os níveis de cortisol (MELLO et al., 2000).

Um desses hormônios afetados é o cortisol. Então, esses mesmos autores estudaram os efeitos do Jet Lag no comportamento dos ritmos circadianos. Verificou-se que a maior exposição ao Jet Lag proporciona um aumento no cortisol e que esse aumento está associado à defesa cognitiva. Também foi observado que os sintomas são mais prolongados quando se faz uma viagem de oeste para leste porque você comprime o dia. Os mesmos achados foram relatados na pesquisa realizada por Cho et al. (2008). Por isso é necessário ao mensurar cortisol verificar se o indivíduo está sobre uma condição de Jet Lag.

Steiger (2002) sugere um maior efeito de luz sobre a secreção de cortisol. Também foi relatada uma interação entre sono EEG, secreção de corticotropina

(ACTH) e cortisol, e que o cortisol aumenta a fase de sono de ondas lentas e diminui a fase de sono REM. Esse último aspecto, relacionando as fases de sono e o cortisol também foi verificado no estudo de García - Borregueiro et al. (2000). Divergindo nesse aspecto, Pagani et al. (2009) mostram em sua pesquisa que o cortisol não foi influenciado pela ausência de sono, sendo o único fator de interferência o desempenho e o cansaço.

Como explica Vangelova (2008), o cortisol apresenta variação em todo o tempo do dia com altos níveis de manhã e baixos à noite. O estresse pode alterar o ritmo circadiano e níveis de secreção do hormônio. Sabe-se que a longo prazo o aumento de cortisol circulante ou alterações no ritmo circadiano do hormônio pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares e metabólicas, e depressão.

Divergindo nesse aspecto, Pagani et al. (2009) mostram em sua pesquisa que o cortisol não foi influenciado pela ausência de sono.

Alguns estudos têm se preocupado em avaliar a interferência dos ritmos circadianos no desempenho esportivo. Edwards et al. (2007) verificaram que na primeira parte do dia, pequenos aumentos de fadiga são compensados pelo aumento da temperatura corporal; em contrapartida, na parte da tarde e no início da noite, o efeito do componente homeostático começa a aumentar devido o componente circadiano. À noite, os dois componentes causam declínio da vigília e desempenho cognitivo. Esse estudo foi realizado com atletas de arremesso de dardo.

Outro estudo, realizado por Edwards et al. (2007) concluem que medidas de desempenho físico e mental mostraram ritmos diurnos com picos de desempenho às 16:00 horas.

Segundo Reilly e Edwards (2007) indivíduos que passam por privações de sono têm alucinações visuais, auditivas e olfativas além de comportamentos bizarros. Também se verificou que há redução de VO₂ máx. em condições de falta de sono após a segunda noite sem dormir. Percebe-se, portanto, a importância de ser incluída na anamnese algumas perguntas sobre o padrão de sono.

De acordo com essa pesquisa, Samuels (2008) também afirma que existe uma relação causal entre sono, memória e desempenho. E ainda aponta um importante aspecto, que a privação de sono produz deficiências no sistema

imunológico e neuroendócrino e que esses níveis baixos, por sua vez, causam o overtraining (fadiga).

Também existe e se faz verdadeira a relação inversa, ou seja, o exercício físico alterando o ritmo circadiano. Como explicam Buxton et al. (2003), uma longa duração de exposição ao exercício e/ou repetidas exposições diárias ao exercício é necessária para ocorrerem confiáveis mudanças de fase do sistema circadiano humano e exercício noturno de alta intensidade pode induzir avanços relevantes de fase para o arrastamento do sistema circadiano humano não-fótico. Assim, percebe-se a importância do ritmo circadiano tanto para a liberação de hormônios, como o cortisol, mas também para o desempenho em práticas esportivas.

2.3 ESFORÇO PERCEBIDO

A intensidade de exercício é a concepção de fadiga e esforço. Ela pode ser interpretada de diferentes maneiras. Podem-se dar estímulo físico, como força, trabalho, energia, torque, velocidade, etc. Como se pode interpretar como estímulo fisiológico, como VO_2 , FC. E ainda, pode-se medir a intensidade pela percepção subjetiva do sujeito. Essa percepção é observada segundo o modelo Gestalt. Ela diz que quando se realiza uma tarefa muscular pesada, recebem-se sensações dos músculos e articulações dos receptores sensório-corporais, dos sistemas cardiovasculares e respiratórios, e de outros órgãos corporais (BORG, 1998).

A intensidade preferida visa otimizar o psicológico para que a pessoa se sinta confortável e queira praticar a modalidade mais vezes. Em relação à intensidade e afetividade, sabe-se que: a relação entre exercício e respostas afetiva é complexa; há variabilidade individual de acordo com experiências anteriores (interferência da amígdala); essa variabilidade depende da intensidade do exercício, depende também da transição anaeróbio-aeróbio; há interferência de fatores cognitivos para percepção de intensidade de esforço (ACEVEDO, EKKEKAKIS, 2006).

Em um estudo desenvolvido por Lind, Joens-Matre e Ekkekakis (2005), as mulheres sedentárias buscam uma intensidade considerada fisiologicamente ideal, e principalmente relataram que desde então não se sentem rígidas e desagradáveis. Outra pesquisa proposta por Lind, Ekkekakis e Vazou (2008) traz resultados semelhantes. Os participantes se sentiam confortáveis quando eles escolhiam a

intensidade do exercício. Já quando esse era imposto, havia uma diminuição do prazer e ao longo prazo a aderência ao mesmo era reduzida. Porém, no estudo proposto por Cox et al. (2003), quando as pessoas faziam exercício em casa, sozinhas, ao longo prazo acabavam desistindo, ao contrário de quando iam a um local específico, em que eram instruídas para tanto.

A escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) de Borg foi desenvolvida para estimar intensidade percebida. A escala é única porque é um uso especial de ancoragem verbal que permite determinações de níveis. A escala é constituída por funções psicofísicas que pode ser associada com intensidade de exercício e a percepção poderia seguir um mesmo crescimento linear. É fácil comparar valores da PSE com medidas fisiológicas como FC e VO_2 . PSE é freqüentemente usada com a FC pela sua forte correlação, com coeficientes em torno de 0,5 a 0,7. Essa escala é comumente usada em teste de exercício, treinamento e reabilitação (BORG, 1998).

De acordo com a pesquisa desenvolvida por Garcin e Billat (2001) que relacionava escalas de intensidade e duração de exercício, percebeu-se que as pessoas selecionavam entre 90 e 100% do VO_2 máx. Portanto, esta escala pode ser utilizada para avaliar a duração bem como a intensidade do exercício para aplicação prática do desporto. Além disso, poderia ser sugerido que a duração de exercício pode ser prescrita como uma função do esforço percebido saudável para as pessoas normais. Consequentemente, esforço percebido pode ser uma ferramenta importante para individualizar a prescrição de um programa de treinamento. Da mesma forma, Son'Kin (2007) utilizaram a escala PSE e a consideraram sensíveis ao trabalho. No trabalho realizado por Kilpatrick et al. (2009), a escala PSE pode ser ligada à duração durante o exercício auto-regulamentado e de acordo com Singh et al. (2007) pode ser bem utilizado no treinamento de resistência.

É necessário levar em consideração o tempo de uso da escala. Swart et al. (2009) apresentam os seguintes resultados da sua pesquisa: a média das classificações de esforço percebido aumentou durante os 4 primeiros ensaios e diminuiu durante o último julgamento. Estas alterações foram diretamente relacionadas ao desempenho. A média das classificações de esforço percebido em testes de longa duração (40km, 100 km) foram menores durante a primeira metade do período experimental. Com isso os autores concluem que o aumento da familiaridade do exercício e a certeza sobre seu ponto final estão associados a uma

estratégia mais agressiva na escala PSE que produz um desempenho superior. Portanto, a certeza sobre o desfecho e a duração do exercício afeta tanto a resposta à escala PSE quanto o desempenho.

Alguns estudos relacionam a intensidade preferida e a escala PSE de Borg aos aspectos fisiológicos. Kilpatrick et al. (2009) admitem que semelhante percepção de esforço não produzem semelhantes respostas cardiovasculares e metabólicas. Já em outro estudo desenvolvido por Tucker e Noakes (2009) ao analisar a escala PSE propõe que todas as formas de exercício são reguladas por um sistema que incorpora tanto as expectativas de duração do exercício, bem como feedback fisiológico, com o resultado final que o exercício está regulamentado em antecipação de danos corporais.

Outros estudos relacionam as respostas à escala PSE à música. Jing e Xudong (2008) verificaram que a resposta a escala PSE diminuiu significativamente após a aplicação de música relaxante, e essas diminuições foram maiores do que aquelas sem música. Os resultados sugerem que a melhor música tem efeitos relaxantes sobre a fadiga psicológica. Porém na pesquisa de Dyrland e Wininger (2008) não houve diferenças significativas da intensidade preferida com a atuação da música.

2.4 FISILOGIA DO EXERCÍCIO

A fisiologia é “a parte da biologia que estuda as funções dos órgãos nos seres vivos...” (BUENO, 2000, p. 358). Mais especificadamente, a fisiologia do exercício seria a relação entre a fisiologia geral e a prática esportiva ou de atividade física, vendo a relação entre energia consumida, energia liberada, interferências do exercício para os órgãos e funções do corpo humano.

Segundo Fox, Foss, Keteyian (2000) os seres humanos ingerem vegetais e produtos animais como alimento. No corpo humano, a energia alimentar é utilizada para produzir adenosina trifosfato, ou ATP que é um composto químico que, quando desintegrado fornece energia para a contração muscular e outros processos biológicos. A produção de ATP implica metabolismo (reações químicas) tanto anaeróbio (sem oxigênio) quanto aeróbio (com oxigênio). Existem dois sistemas

anaeróbios: o sistema dos fosfagênios ou ATP-PC e a glicólise anaeróbia que produz ácido láctico.

A glicose anaeróbia libera energia para a síntese de ATP por meio da desintegração parcial dos carboidratos (glicogênio e glicose) para ácido láctico. Este (denominado lactato em sua forma dissociada) induz fadiga muscular quando se acumula no sangue e nos músculos. A glicólise anaeróbia constitui também um dos principais fornecedores de ATP durante as atividades de alta intensidade e curta duração, como as corridas de 400 e 800 metros (POWERS, HOWLEY, 2000).

O sistema aeróbio, que utiliza oxigênio, libera energia para a produção de ATP por meio da desintegração (transformação) principalmente de carboidratos e gorduras e, às vezes, das proteínas, para dióxido de carbono e água. O sistema do oxigênio produz a maior parte do ATP, porém requer várias reações químicas complexas. Com os carboidratos, na primeira série de reações, denominada glicólise aeróbia, o glicogênio é transformado em ácido pirúvico; a seguir, no Ciclo de Krebs, o dióxido de carbono é produzido e os elétrons são removidos. Na série final de reações, os átomos de hidrogênio (elétrons) são transportados até as mitocôndrias onde combina com o oxigênio, observa-se a síntese de ATP e formação de água. Com as gorduras como combustível as reações são as mesmas, com exceção da primeira série, que é denominada oxidação beta e prepara os grupos acil que irão penetrar o Ciclo de Krebs. O sistema de oxigênio é usado durante o repouso e predomina durante os exercícios de baixa intensidade e longa duração como a maratona (FOX, FOSS, KETEVIAN, 2000).

O Consumo máximo de oxigênio ou potência aeróbica constitui um fator significativo para a realização das atividades prolongadas. Isso se baseia no fato de o sistema aeróbico fornecer a maior parte da energia exigida por esses tipos de exercícios. A potência aeróbia máxima (VO_2 máx.) é definida como a velocidade máxima com que o oxigênio pode ser consumido (FOX, FOSS, KETEVIAN, 2000). Quanto mais alta for a potência aeróbia máxima de um atleta, maior será seu sucesso na realização de eventos de resistência, desde que todos os outros fatores que contribuem para um desempenho de campeão estejam presentes.

De acordo com pesquisa realizada por Breslav, Segizbalva e Isaev (2000), quando o sistema respiratório diminuiu as reservas esse é um fator limitante da

capacidade aeróbia de trabalho. Complementam que a intensidade de prolongado estresse a endurance está associada com despesa de energia total.

Segundo Fox, Foss, Keteyian (2000) dois determinantes significativos do desempenho cardíaco são o volume de ejeção (quantidade de sangue bombeada pelo coração em cada batimento cardíaco-volume de ejeção = volume diastólico final – volume sistólico final) e a frequência cardíaca. Dois fatores importantes que afetam o volume de ejeção são: a pré-carga e a contratilidade miocárdica.

Com a finalidade de satisfazer plenamente as demandas de transporte dos gases durante o exercício, são necessárias duas alterações principais no fluxo sanguíneo: um aumento no débito cardíaco (quantidade de sangue ejetado por minuto pelo coração, ou mais especificamente, pelo ventrículo esquerdo – $Q = FC \times VE$, onde Q é débito cardíaco, FC é frequência cardíaca e VE é volume de ejeção) e uma redistribuição no fluxo sanguíneo dos órgãos inativos para os músculos esqueléticos ativos.

Uma frequência cardíaca lenta associada a um volume de ejeção relativamente grande, que é característica do atleta, indica um sistema circulatório eficiente. Para determinado débito cardíaco, um coração que bate lentamente e com um grande volume de ejeção requer menos oxigênio.

Em última análise, o débito cardíaco depende do retorno venoso, com o coração bombeando apenas o que recebe de volta. Durante o exercício, as bombas musculares e respiratórias mais a vasoconstrição ajudam a aumentar o retorno venoso. Durante o exercício ocorre a redistribuição do fluxo sanguíneo de forma que os músculos recebam maior proporção do débito cardíaco.

A capacidade do corpo de transportar e utilizar O_2 pode ser enunciada matematicamente pela equação: $VO_2 = VE \times FC \times \text{dif. } a-vO_2$, onde VE = volume de ejeção, FC = frequência cardíaca e $a-vO_2$ = diferença de oxigênio arterial e venoso misto. A principal diferença no sistema de transporte do oxigênio entre indivíduos treinados e destreinados é um maior volume de ejeção. Nos atletas de endurance o volume de ejeção é 70% mais alto do que indivíduos destreinados.

O VO_2 pode ser influenciado por vários fatores, como idade, sexo, índice de massa corporal, condições médicas, entre outras. A capacidade de exercício aeróbio diminui progressivamente com a idade e está relacionada com a capacidade

funcional, o aumento da deficiência, diminuindo a independência e a qualidade de vida. Esse mecanismo está relacionado com a diminuição da frequência cardíaca máxima, além disso, os homens têm maior capacidade de consumo de oxigênio que as mulheres. Assim como, pessoas mais treinadas aumentam o VO_2 máx. na medida em que aumentam o condicionamento físico (GREWAL et al. 2009). A predisposição genética responde por 40-66% do valor do VO_2 máx. de uma pessoa. Segundo Son'Kin (2007), jovens adultos tem boa capacidade para treinar devido à plasticidade do corpo. Nos indivíduos sedentários, o treinamento muito extenuante e/ou prolongado pode aumentar o VO_2 máx. em mais de 40% (POWERS, HOWLEY, 2000).

Existe também o lado inverso, que seria os efeitos positivos da prática física. Muitas causas de perda de habilidade, perda de massa muscular e de densidade mineral óssea podem ser revertidas com o exercício físico. Como é o caso de atletas seniores, que apresentam grandes níveis de capacidade funcional. Porém, esses dados obtidos através de referencial bibliográfico não foi tão validado na prática, como é o caso de um estudo elaborado por Wright e Perricelli (2009), em que o declínio no desempenho em atletas seniores foi de aproximadamente 3,4% por ano, depois de 35 anos de competição, diminuindo entre os anos 50 e 75 e ocorre uma drástica redução após os 75 anos. Homens não mostraram diferenças significativas entre eventos de sprints e endurance, enquanto diferenças foram encontradas em mulheres.

Dentro de esportes competitivos, há eventos para os quais VO_2 é exigido ou próximo ou acima dele. A resposta ao VO_2 é um determinante importante da contribuição aeróbia e, portanto, potencialmente de desempenho (DRAPER, WOOD, FALLOWFIELD, 2003). Porém, exercícios com cargas acima de 60% do Vo_2 máx. aumentam o estresse oxidativo, podendo trazer problemas celulares, tendo em vista que aumenta a liberação de radicais livres (PETIBOIS, DÉLÉRIS, 2005).

Segundo Powers e Howley (2000), os programas de treinamento de endurance que aumentam o VO_2 máx. envolvem uma grande massa muscular numa atividade dinâmica de vinte a sessenta minutos por sessão, três a cinco vezes na semana, numa intensidade de 50-85% do VO_2 máx. Embora o VO_2 máx. aumente, em média, aproximadamente 15% como resultado de um programa de treinamento de endurance, os maiores aumentos estão

relacionados às populações não-condicionadas que apresentam baixos valores de VO_2 no pré-treinamento.

Na pesquisa de Draper et al. (2006) os resultados mostram que a principal resposta ao VO_2 máx. é afetada mediante um prévio exercício pesado (corrida), resultando em uma fadiga precoce. Son'Kin (2007) admite que o principal parâmetro de produtividade aeróbia, o consumo máximo de oxigênio aumenta aproximadamente o mesmo grau em relação a capacidade física.

A tabela abaixo mostra os valores tidos como padrões de VO_2 máx. para populações específicas.

Tabela 2. Valores do VO_2 máx. mensurados em populações saudáveis e doentes.

População	Homens	Mulheres
Esquiadores de Cross-Country	84	72
Corredores de distância	83	62
Sedentários: jovens	45	38
Sedentários: adultos de meia-idade	35	30
Pacientes em pós-infarto do miocárdio	22	18
Pacientes com pneumonia severa	13	13

2.4.1 Teste de Esforço Máximo

Segundo Fox, Foss, Keteyian (2000) o teste de esforço máximo é um exame que determina a potência aeróbica máxima (VO_2 máx.) de uma pessoa, através da mensuração do consumo de oxigênio durante o exercício.

Existem vários protocolos que avaliam a capacidade máxima de consumo de oxigênio. Existem para tanto, medidas diretas e indiretas e esforço máximo e submáximo. A medida direta de VO_2 máx. é obtida através do teste ergométrico com cargas crescentes e analisando as frações expiradas de O_2 e CO_2 durante o esforço e a ventilação pulmonar. Essa medida oferece resultado mais fidedigno, mas são muito mais caros. Já as medidas indiretas são feitas por estimativa do VO_2 a partir de outras variáveis como tempo, FC, IMC, % de gordura, etc. Isso ocorre pelo fato de que medidas diretas são caras, necessitam de pessoas capacitadas e requer tempo. O esforço máximo é mais preciso, porém, é o que apresenta maiores riscos. Para Powers e Howley (2000), a diferença entre teste máximo e submáximo está no ponto final

utilizado para interrupção do teste. Os testes máximos mais utilizados são de esteira (protocolo de Bruce e protocolo de Balke são os mais usados) e cicloergômetros (ACSM). Para esses mesmos autores, a escolha do teste de esforço físico deve ser baseada na população, no objetivo e no custo. Independente do ergômetro selecionado, a duração ótima do teste deve ser entre 6 e 12 minutos (FOX, FOSS, KETEVIAN, 2000).

O protocolo de Bruce é o mais usado e validado, como na pesquisa de Masween (2001). Na fase 1, o paciente caminha em 1,7 mph (2,7km) até 10% de inclinação. O gasto energético é estimado em 4,8 METs (equivalente metabólico) durante esta fase. A velocidade e a inclinação aumentam em cada etapa. Com o teste realizado, no entanto, a pressão arterial sistólica deve subir à medida que o exercício aumenta. Um nível de até 225 mm Hg é normal em adultos, embora os atletas possam ter níveis mais elevados. Já a pressão arterial diastólica tende a diminuir ligeiramente. Durante o exercício, o fluxo sanguíneo coronariano deve aumentar para atender a maior demanda metabólica do miocárdio (HILL, TIMMIS, 2002). Esse teste, segundo Powers e Howley (2000) é utilizado pelas populações condicionadas fisicamente e pelos atletas, e a velocidade depende do condicionamento físico do indivíduo.

Para um indivíduo apresentar-se normal em um ecocardiograma, o indivíduo deve poder exercer a fase 2 do protocolo de Bruce (5 METs), para mulheres, e o estágio 3 (7 METs) se for homem (Mc Cully, 2002).

Para maior entendimento, a tabela abaixo apresenta os estágios do protocolo de Bruce (1971).

Tabela 3: Estágios do protocolo de Bruce (1971).

Estágio	Tempo (min)	Km/h	Inclinação
1	0	2,74	10%
2	3	4,02	12%
3	6	5,47	14%
4	9	6,76	16%
5	12	8,05	18%
6	15	8,85	20%
7	18	9,65	22%
8	21	10,46	24%

Após realizado o teste faz-se os cálculos para determinação do VO_2 máx. conforme a população. As equações seguem abaixo:

*Homens ativos ($r = 0,906$; $n = 44$): $VO_2 \text{ máx.} = 3,778 \text{ (tempo em min.)} + 0,19$

*Homens sedentários ($r = 0,906$; $n = 94$): $VO_2 \text{ máx.} = 3,298 \text{ (tempo em min.)} + 4,07$

*Pacientes cardíacos ($r = 0,865$; $n = 97$): $VO_2 \text{ máx.} = 2,327 \text{ (tempo em min.)} + 9,48$

* Adultos saudáveis ($r = 0,920$; $n = 295$): $VO_2 \text{ máx.} = 6,70 - 2,82 \text{ (sexo [masculino} = 1, \text{feminino} = 2])} + 0,056 \text{ (tempo em seg.)}$.

2.5 MARATONA

A maratona é a mais longa das provas do atletismo olímpico. É disputada na distância de 42,195 km desde 1908. No treino de endurance (maratona) há um predomínio do sistema glicolítico na fase inicial e com a manutenção da intensidade e duração do exercício o sistema oxidativo passa a dominar (WILMORE; COSTILL, 2001).

Segundo Coyle (2007), correr uma maratona, o mais rápido possível parece ser regulado pela taxa de metabolismo aeróbio, de uma pequena quantidade de hidratos de carbono de energia (ou seja, glicogênio muscular e glicemia) e da velocidade que pode ser mantida sem desenvolver hipertermia. O limite máximo para o desempenho em maratona pode ser ditada pelos limites de funcionamento de uma economia e de recrutamento da musculatura correndo com um padrão que minimiza a fadiga. Gratze et al. (2008) afirmam que um rápido desempenho na maratona é associado com baixa modulação simpática do tônus vasomotor. Essa modulação pode permitir um desempenho ótimo e prevenir disfunção cardíaca.

Segundo uma pesquisa realizada por Andersen, Schjerling e Saltin (2000), maratonistas de elite podem ter 95% de fibras musculares do tipo lentas. É importante lembrar que existem três tipos de fibras musculares: Fibra tipo I (lentas), fibra tipo IIa (intermediárias) e fibra IIb (rápidas), sabendo-se que as mesmas diferem quanto ao tamanho e número de mitocôndrias, oxidação, resistência à fadiga. Além disso, vale a pena ressaltar que as fibras musculares podem se alterar com o passar dos anos de treinamento (CROWTHER, 2002).

Para Privett et al. (2008), a maratona reduz os níveis de pressão arterial sistólica por ser exercício prolongado. Da mesma forma, Thompson (2007) assume que exercícios de endurance (como a maratona), produzem uma série de adaptações cardíacas, incluindo bradicardia de repouso, primeiro e segundo grau de bloqueio atrioventricular, aumento da intolerância ao estresse ortostático e do alargamento da parede ventricular esquerda e de todas as câmaras cardíacas.

Também há alterações do sistema imune com a prática da maratona. Como abordado por Nieman (2007) muitos componentes do sistema imune apresentam alteração adversa após a maratona. Vários mecanismos parecem estar envolvidos, incluindo o exercício físico no estresse induzido por alterações hormonais e concentrações de citocina, alterações da temperatura corporal, o aumento no fluxo sanguíneo e desidratação. Durante esta “janela aberta” de disfunção imune (que pode durar 3 a 72 horas, dependendo da imunidade individual), vírus e bactérias podem ganhar uma posição, aumentando o risco de infecção subclínica e clínica.

Além disso, outro processo recorrente é a fadiga muscular, como apontado por Ross et al. (2008) em sua pesquisa que trouxe como resultado a confirmação que o exercício prolongado de intensidade moderada induz fadiga muscular inspiratória. Além disso, os resultados sugerem que a intensidade do trabalho muscular inspiratório durante o exercício faz alguma contribuição para a fadiga da perna. Mesma opinião apresentada por Agawa et al. (2008). Já Ryan et al. (2006) concluem em sua pesquisa que a alta intensidade de resistência na fase competitiva é susceptível de produzir ganhos benéficos no desempenho para a maioria dos corredores.

A pesquisa realizada por França et. al. (2006), com 20 atletas masculinos saudáveis (25 a 40 anos), participantes de uma maratona (42,2 km), mostrou que a maratona causa estresse físico provocando desequilíbrio hormonal. Um dos principais achados foram as altas concentrações de cortisol.

Um fator bastante importante que deve ser levado em consideração quando se estudar corredores (principalmente maratonistas) é o tempo de treino que cada atleta faz por semana, pois isso pode diferenciar tanto o desempenho quanto a fadiga, assim como abordado na pesquisa de Karp

(2007). Assim como a temperatura do ambiente também pode influenciar no desempenho em corridas (MONTAIN, ELY e CHEUVONT, 2007). Outro determinante, como já discutido nos aspectos fisiológicos, é a idade. Segundo Ley et al. (2007), as perdas significativas no desempenho de endurance ocorrem após os 50 anos de idade. Este estudo sugere que a maioria dos mais velhos atletas são capazes de manter um elevado grau de plasticidade física.

3 METODOLOGIA

3.1 MODELO DO ESTUDO

Este estudo tem caráter descritivo com um delineamento comparativo causal (NELSON, THOMAS, SILVERMA, 2007).

3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

O presente estudo foi composto por 15 atletas de elite de maratona, adultos, residentes da cidade de Curitiba e região metropolitana, porém apenas 14 concluíram todos os testes, pois um dos atletas sofreu uma lesão durante uma competição e ficou impossibilitado de realizar os testes de esforço máximo. Eles foram selecionados segundo Amostragem Não-Probabilística por Conveniência.

Todos os participantes são do sexo masculino, por não apresentarem tantas oscilações hormonais como o sexo feminino, o que poderia ocasionar diferenças de resultados do cortisol salivar. Todos com nacionalidade brasileira. A tabela 4 apresenta características dos participantes.

Tabela 4 - Caracterização dos participantes

Variáveis	Mediana	Desvio Padrão
Idade (anos)	42	12,06
Peso (kg)	68	10,33
Estatutura (metros)	1,75	7,06
Tempo de prática em maratonas (anos)	7	10,23
Duração do treino de corrida por dia (minutos)*	60	21,99

*Treinam 5 vezes por semana.

A quantidade de horas que os indivíduos dormiram por dia, na noite anterior ao teste de esforço, não foi um fator que fosse considerado significativo ou interveniente, pois todos os dias de teste (diferentes estilos musicais) os atletas dormiram a mesma quantidade de horas (média = 7 horas). Assim, a quantidade de horas de sono, pode ser uma variável de controle. Em relação ao ciclo circadiano, 13 pessoas afirmaram serem diurnas e apenas uma pessoa admitiu ser noturna. A bebida alcoólica e a quantidade de cafeína ingerida foram controladas.

3.2.1 Critérios de Inclusão

Atletas que apresentaram condições clínicas de participar, sendo avaliados por eletrocardiograma e ecocardiograma e após terem respondido o inquérito para inclusão, assim como o Questionário de Prontidão para Atividade Física - PAR-Q (Canadian Society for Exercise Physiology, 1994, adaptado por Carvalho et al.,1996) (APÊNDICE A), além do acompanhamento e avaliação médica;

Atletas que apresentaram tempo disponível para participar das 4 coletas que foram realizadas em dias diferentes;

Serem atletas competidores de elite de maratona e concorrentes a nível internacional.

3.2.2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos da pesquisa atletas que apresentaram qualquer problema de saúde ou que se sentiram desconfortáveis ao longo do teste de esforço máximo, além daqueles que não responderam aos questionamentos realizados ou aqueles que tiveram contaminação da coleta de cortisol salivar.

3.3 INSTRUMENTOS E MEDIDAS DE PESQUISA

Os atletas responderam a uma anamnese consistindo de 42 questões sobre dados biosocioculturais (APÊNDICE B). Cada indivíduo teve a sua ficha de avaliação individual, que foi preenchida pelo pesquisador ao longo do teste, contendo valores de frequência cardíaca, pressão arterial, percepção subjetiva de esforço, escala de angina e concentrações de cortisol salivar por estágio do protocolo de Bruce (APÊNDICE C).

Utilizaram-se ritmos diferentes de música para o estudo (músicas eruditas, rock e preferidas), além de um teste incremental de esteira com ausência de música. As músicas foram selecionadas de acordo com a melodia, partindo-se dos conceitos de consonância e dissonância através dos tons e acordes. Há semelhanças nas músicas eruditas e rock na sua composição inicial. O estilo musical preferido foi composto por músicas escolhidas por cada atleta que fossem de sua preferência, podendo elas serem de qualquer estilo musical desejado, incluindo rock e erudita,

porém, essas músicas não passaram pela análise musical pré-estabelecida, a qual todos os atletas corriam com as mesmas músicas nos estilos rock e erudita.

A música “The Phantom of Opera” foi utilizada em suas duas versões (erudita e rock). O Fantasma da Ópera é um musical composto por Andrew Lloyd Webber, baseado no romance O Fantasma da Ópera, de Gaston Leroux. As músicas foram compostas por Andrew Lloyd Webber, com letras de Charles Hart e letras adicionais por Richard Stilgoe. A versão erudita escolhida é cantada em duas vozes por Michael Crawford e Sarah Brightman executada em Ré Menor e tendo um arranjo em que se optou por mesclar elementos da música erudita (instrumentos de uma orquestra sinfônica e canto lírico), música antiga (caracterizada pela presença do órgão que dá um tom fantasmagórico ao arranjo) e contemporânea (com influências eletrônicas). Já a versão rock é tocada e cantada pela banda Nightwish em Dó Menor, sendo fiéis às características do gênero através de uma formação tradicional de uma banda de rock, mas aproveitando alguns elementos importantes da original, como por exemplo, o órgão, para não perder a essência da música.

Com relação à melodia, a introdução dessa música possui cromatismos, ou seja, encadeamento de intervalos de segundas menores, o que passa a sensação de idas e vindas. Nas estrofes há uma constante presença do intervalo de Quarta Justa (ou Perfeita) que se repete sempre ao início de cada frase musical. As Quartas apresentam baixas oscilações das frequências, sendo assim consonantes, passando ao ouvinte uma boa sensação (FISHMAN et.al., 2001). Quanto à harmonia, a cadência utilizada é bem tradicional porque transita entre os acordes da tonalidade e suas propriedades de tensão e relaxamento. As tríades menores, utilizadas neste caso, são acordes formados pela fundamental (nota que dá nome ao acorde), sua terça menor (que define se o acorde é maior ou menor) e sua quinta justa, que se caracteriza também pela superposição de uma terça menor e maior (CHEDIAK, 1986). Optou-se por uma música em tom menor para verificar se há um aumento ou estabilidade das concentrações de cortisol proveniente delas, já que o tom menor teoricamente proporciona mais tensão que uma tonalidade maior.

A ilustração da estrutura musical da discutida música é apresentada no Apêndice F.

Outra música que foi utilizada é “Flight of the Bumblebee”, ela foi enquadrada na categoria música erudita. É um interlúdio musical escrito pelo russo Nikolai

Rimsky-Korsakov para a ópera “O Conto do Czar Saltan”. Ela é quase toda escrita em semicolcheias, ou seja, um quarto de tempo, e sua melodia cromática lembra o ruído produzido por um besouro ou uma abelha voando, por isso o título da música. A execução utilizada no estudo é orquestrada, iniciando-se com solistas virtuosos nas cordas e sopros, agregando aos poucos, num crescente, todos os outros instrumentos da orquestra. Percebe-se o uso da técnica do pizzicato nas cordas o que dá a sensação de sutileza (“andar na ponta dos pés”) em meio a tanto virtuosismo. Apesar do excesso de notas, a obra apresenta-se de uma maneira leve, fazendo bom uso dos contrastes. A música começa em Lá menor, passando por modulações de tons e variações do mesmo tema, mas sem alterar a característica de tom menor em nenhum momento. A ilustração da estrutura musical é apresentada no Apêndice G.

A música rock que foi apresentada em paralelo ao “Flight of the Bumblebee” foi “Stratosphere” da banda Stratovarius, que tem no virtuosismo sua principal semelhança com a obra analisada anteriormente, mas desta vez, com a guitarra, além de iniciar também em Lá menor. A “Stratosphere” não modula, ou seja, não muda de tom. Ela começa em sol sustenido menor na parte rápida e continua neste mesmo tom na parte lenta. A parte rápida lembra uma “fuga” porque o solista faz a melodia e a harmonia arpejada (ao invés do músico executar as notas sol# +si +ré# juntas, ele as toca uma nota após a outra, formando assim o acorde).

No compasso 32 inicia-se uma descida que termina no compasso 41. Além de diminuir o andamento e tercinar (transformar um compasso de 2 tempos em um compasso de 3 tempos), a descida tem um aspecto marcante: a mudança da frequência (em Hertz), ou seja, vai do agudo para o grave. Perfeito para se executar com a distorção da guitarra. A parte lenta possui um compasso de 4 tempos como se começasse uma outra música, só que no mesmo tom. A parte lenta pode ser subdividida em duas partes. Na segunda parte a cadência (seqüência de acordes) é bem previsível. Um acorde prepara o outro numas sucessões de tensões e relaxamentos. Só no último acorde tem um relaxamento que não se realiza, trazendo novamente a parte rápida da música. Na primeira parte dessa parte lenta a “tensão” também permanece para que comece a segunda parte lenta. A estrutura musical da música “Stratosphere” é apresentada no Apêndice H.

A última música utilizada foi “Vozes da Primavera” de Strauss. Assim como as anteriores essa é uma música extremamente pomposa, assim como todas as valsas. Por ser uma música composta no período clássico, há uma importância muito grande em relação à partitura. Todos os arranjos bem detalhados. Sua partitura foi escrita para uma Orquestra Sinfônica tendo em vista a variedade de instrumentações. Assim como toda valsa, Vozes da Primavera é tocada em compasso ternário, e essa é uma diferença interessante em relação às outras músicas que apresentavam compasso secundário ou quartenário. As flautas e violinos parecem interpretar os animais na primavera, o que vem a reforçar o título da obra. Além disso, a música traz a ideia de movimento, por lembrar ballet clássico e atividades lúdicas.

Há ligações durante a música toda, é como se estivesse deslizando. Utiliza-se assim, trinados, que são seqüências de notas seguidas. Há também várias ralentadas durante a música inteira. Os tons variam entre lá, mi, si, fá, todos em tom maior. A estrutura musical da música Vozes da Primavera encontra-se no Apêndice I. Optou-se por uma música em tom maior para verificar se há uma diminuição ou estabilidade das concentrações de cortisol proveniente delas, já que o tom maior teoricamente proporciona menos tensão que uma tonalidade menor.

Para contrapor a ela, o rock utilizado foi “Rock and Roll” interpretado por Led Zeppelin. A principal semelhança entre as duas é a utilização de tom maior. Uma das características harmônicas do rock é o uso do Power Chord (fundamental mais quinta justa). Como o próprio nome diz, ele é um acorde “poderoso” e forte e que tem a “cara do rock”.

A música escolhida está no tom de Lá Maior, mas a omissão das terças do Power Chord proporciona mais liberdade ao intérprete da melodia, que faz, neste caso, uso de um recurso muito conhecido no blues: a “blue note” que é a terça menor na melodia mesmo quando o acorde é maior. Algumas vezes o intérprete da melodia chega na terça maior, mas primeiro ele executa a terça menor e desliza até a terça maior. Pode-se dizer que ele “semitonou”. Essa manobra de não atacar a nota diretamente é chamada de portamento (também característica do blues). A descrita música é ilustrada no Apêndice J.

Para música preferida, cada atleta solicitou músicas de determinados compositores e cantores para correrem o teste de esforço máximo, assim, cada

atleta correu com a sua música preferida escolhida que foram elas: Quatro pessoas escolheram o Rock, uma música Eletrônica, duas Sertanejo, uma Zouk, três um MPB lento e uma pessoa foi indiferente. Dentre eles foram especificadas algumas bandas favoritas, que foram: “Iron Maiden”, “The Doors”, “ACDC” “Led Zeppelin”, “Pink Floyd”, “Titãs”, “Barão Vermelho”, “Phil Collins”, “Caetano Veloso”, “Gal Costa”, “Skank”, “Jota Quest”, “Roberto Carlos” e “U2”.

O estudo musical analisado foi supervisionado por uma professora de música, arranjadora e compositora.

A Percepção Subjetiva de Esforço foi mensurada através da escala de Borg, que consiste numa escala de 20 pontos (APÊNDICE D).

Para analisar o estresse foi realizada a coleta de cortisol salivar, através do tubo Salivette®, constituído por um tubo plástico que contém um rolo de algodão de alta absorção. O kit Elisa foi utilizado para realizar as análises da saliva. As análises bioquímicas foram encaminhadas para laboratório terceirizado para que fossem feitas as análises, os gastos decorrentes foram subsidiados pelos pesquisadores.

Como é uma pesquisa envolvendo aspectos psicológicos, o projeto foi supervisionado por uma psicóloga cujo cadastro no conselho é: CRP 08/08818.

O teste de esforço máximo foi realizado em esteira ergométrica com proteção lateral (marca Reebok Fitness®, modelo X-Fit 7, Londres, Reino Unido), seguindo o protocolo de Bruce (1971).

Para mensuração da FC foi utilizado um cardiofrequêncímetro (marca Polar®, modelo S625X, Kempele, Finlândia).

A pesquisadora coletava o cortisol salivar, enquanto o médico cardiologista controlava os batimentos cardíacos e uma enfermeira controlava a pressão arterial.

3.4 PROCEDIMENTOS E COLETA DE DADOS

O Projeto de Pesquisa foi aprovado, no dia 03 de Setembro de 2010, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná, sob registro CEP/SD:972.097.10.07 e CAAE:0058.0.091.000-10.

Ao início da primeira sessão, os atletas passaram por um inquérito, realizado pelo avaliador, para verificar se os mesmos se enquadram dentro dos critérios de inclusão. Foi feita uma explicação sobre objetivos, procedimentos que seriam

utilizados, possíveis benefícios e riscos associados ao presente estudo. Segundo aceitação, os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A).

Os procedimentos supracitados ocorreram em uma sala da Clínica Paranaense de Ecocardiografia.

Em seguida o atleta preencheu uma anamnese com 42 perguntas, para levantar os dados sócios demográficos, além de informações dos padrões que influenciam no ciclo circadiano (bebidas alcoólicas, fumo, horas de sono), atividade física, relações psicológicas (família, personalidade) e formação de caráter segundo a visão da psicologia corporal (pontos de dor e tensão no corpo, ansiedade, respiração).

Após isso, informações sobre a escala de percepção subjetiva de Borg foram repassadas individualmente aos participantes em um procedimento denominado ancoragem por memória (ROBERTSON et al, 2000). De modo resumido, as seguintes informações foram repassadas: “O esforço percebido é definido como a intensidade do esforço, estresse, desconforto ou fadiga sentida durante o exercício físico. Utilize os números desta escala para nos informar sobre o que seu corpo sente durante a realização do exercício físico. O número 6 na escala descrito por “esforço mínimo” representa o seu esforço mais baixo imaginável. Já o número 20 descrito por “esforço máximo” representa o mais alto esforço imaginável. Se você sentir um esforço entre o extremamente fácil e o esforço máximo indique um dado número entre 6 e 20. A cada estágio do teste você precisará apontar um número que deve informar o que seu corpo está sentindo. Não há números certos ou errados. Os descritores verbais podem te auxiliar na escolha do número” (NOBLE; ROBERTSON 1996). Durante toda a realização do procedimento de ancoragem, uma escala de percepção subjetiva de esforço de Borg (APÊNDICE D), estava afixada na parede, em tamanho de pôster, para auxílio. Além da escala de angina de Myers (1994) (APÊNDICE E) que é utilizada em meios clínicos como um indicador de dores no peito (LEAR et al. 1999).

Na sequência, uma fita elástica com eletrodos foi ajustada ao tórax e um relógio receptor foi fixado ao punho do participante, para a mensuração da FC.

Posteriormente foi realizado um aquecimento de 5 minutos na esteira, aquém da primeira velocidade do teste, que se inicia com uma intensidade baixa sendo aumentada gradativamente, conforme protocolo de Bruce (1971).

Foi considerado somente estágio concluído para cálculos de VO_2 máx. Para o cálculo foi utilizada a equação abaixo, como descrito anteriormente na revisão de literatura:

$$VO_2 \text{ máx.} = 3,778 (\text{tempo em min.}) + 0,19$$

É válido lembrar que como foram utilizadas coletas de cortisol salivar a medida direta de VO_2 máx. se torna inviável.

A FC (bpm) foi mensurada continuamente durante a realização dos testes de esteira ergométrica através da utilização de cardiófrequencímetro. Esse equipamento de mensuração da FC, recomendado freqüentemente para o monitoramento da intensidade do exercício físico (ACHTEN; JEUKENDRUP, 2003) é constituído por um sistema portátil de recepção-transmissão wireless, onde o transmissor constitui-se de uma fita elástica com eletrodos ajustados ao tórax e o receptor de uma unidade de relógio de pulso.

A cada estágio do teste de esteira foi coletada saliva. Os indivíduos antes de colocarem o rolo de algodão na cavidade oral fizeram um bochecho com água destilada para limpeza e permaneceram com o rolo de algodão na cavidade oral por 1 minuto.

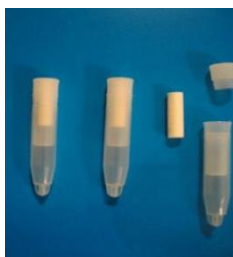


Figura 6– Tubo Salivette

Após a coleta de todas as amostras, o tubo Salivette foi centrifugado por cinco minutos a 1000xg. Durante a centrifugação, a saliva passa da forma cilíndrica do swab através da cavidade no fundo do tubo suspenso, para o tubo de centrifuga

limpo. Muco e partículas em suspensão são captados na ponteira cônica do tubo, permitindo a fácil decantação da saliva clarificada.

Para análise do cortisol foi utilizado o kit ELISA. O teste ELISA é uma técnica bioquímica e imunológica fundamental, utilizada para detectar um antígeno ou anticorpo em uma amostra, com base em interações antígeno-anticorpo. Se um antígeno (ou mesmo, um anticorpo) é detectado, um sinal é produzido sob a forma de uma mudança mensurável.

Uma solução de anticorpo, que é específico para o antígeno, é imobilizada em uma superfície sólida em um poço de uma microplacas. A amostra a ser analisada é então aplicada em condições que permitam o antígeno (para que os anticorpos são específicos) ligar-se aos imobilizados anticorpos específicos. Os antígenos são reconhecidos mais uma vez através da adição de uma solução de um segundo anticorpo específico para o mesmo antígeno, que este tempo é aliado ou ligado a uma enzima que catalisa a conversão de seu substrato.

Aqueles anticorpos ligados a enzimas que estão vinculados ao imobilizado complexo antígeno-anticorpo são resistentes a ciclos de lavagem e, finalmente, o substrato da enzima é adicionado e incubado de forma que a enzima pode catalisar a conversão do substrato para a detecção do antígeno específico. ELISA tipicamente emprega um substrato cromogênico ou fluorogênicos, o que produz uma cor ou fluorescência alterada, respectivamente, após a conversão pela enzima ligada ao segundo anticorpo. Em resumo, uma mudança na cor ou fluorescência sinaliza a atividade da enzima, o que sinaliza a presença do segundo anticorpo, o que sinaliza a presença do antígeno procurado.

Cada indivíduo realizou os mesmos procedimentos 4 vezes, em dias diferentes, com um intervalo mínimo de 48 horas e máximo de 96 horas entre cada avaliação, para que houvesse a recomposição da energia despendida durante o teste. Isso pelo fato da utilização de 3 estilos diferentes de música (erudita, rock e preferida) e ausência da mesma. Quando houve a utilização de música, essa foi colocada desde o aquecimento até a recuperação para que a presença musical fosse significativa para o avaliado.

3.4.1 Procedimentos de Segurança

O presente estudo foi conduzido mediante uma série de procedimentos de segurança que visam a redução de riscos. Anteriormente ao teste, o avaliador conduziu uma importante e criteriosa avaliação pré-participação, onde os indivíduos sintomáticos e/ou portadores de importantes fatores de risco para doenças cardiovasculares, respiratórias, músculo-esqueléticas ou metabólicas foram identificados.

Foi aplicado o inquérito PAR-Q (APÊNDICE A), para verificar se havia condições médicas que impedissem a realização de exercícios em intensidades mais elevadas.

Aferiu-se a PA através do método auscultatório seguindo os procedimentos propostos pelo Comitê Nacional Conjunto sobre Prevenção, Identificação, Avaliação e Tratamento da Hipertensão Arterial (CHOBANIAN et al., 2003). O atleta só foi submetido a qualquer tipo de esforço físico somente se a PAS foi inferior a 120mmHg e a PAD inferior a 80mmHg (CHOBANIAN et al., 2003).

Durante a realização dos testes houve um médico cardiologista com habilidade específica em situações de emergência. Além disso, os testes foram conduzidos em uma esteira ergométrica com proteção lateral para uma maior segurança. Ainda, foram fixados na parede, em frente à esteira, em tamanho de pôster, uma escala de esforço de Borg e a escala de angina de Myers. Em cada estágio do teste, os escores dessas escalas foram mensurados.

A interrupção do teste incremental máximo pelo avaliador se deu ao surgimento de qualquer um dos seguintes fatores: (a) início de angina ou de sintomas anginosos; (b) suspeita da presença de arritmias cardíacas; (c) ausência de um aumento na FC com uma maior intensidade do exercício físico; (d) sinais de perfusão precária, incluindo palidez, cianose, pele úmida e fria; (e) sinais de problemas pertinentes ao sistema nervoso central, incluindo tontura, náuseas e confusão; (f) manifestações físicas de extrema fadiga; (g) escore igual a 20 na escala de percepção subjetiva de esforço de Borg e (h) solicitação individual de finalização do teste (GIBBONS et al., 2002).

Anteriormente aos testes máximos os indivíduos foram conduzidos para um aquecimento, diminuindo assim o risco de distúrbios cardiovasculares. Efeitos semelhantes que ocorrerão com a volta à calma ao fim do teste (HASKELL, 1978).

3.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis dependentes são: Percepção subjetiva de esforço, níveis de estresse (concentrações de cortisol salivar) e VO_2 máx. Variável independente: música, em seus diferentes estilos. Variáveis de controle: Atletas de maratona de alto rendimento de nível internacional, sexo masculino, idade, horário dos testes para controle do ciclo circadiano, quantidade de horas de sono, ingestão de bebidas alcoólicas.

3.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram analisados através do teste de Friedman, para verificar a relação causa efeito entre as variáveis, diferentes tipos de música com a intensidade preferida, VO_2 máx. e cortisol salivar, além de uma correlação de Spearman e o teste dos postos por sinais de Wilcoxon, a um nível preditivo de $p < 0,05$, com o auxílio do pacote estatístico SPSS 18.0.

Para facilitar os procedimentos estatísticos e controlar o ciclo circadiano, os valores de cortisol foram colocados em uma derivada proveniente da fórmula trapezóide como proposta por Pruessner et al. (2003), sendo o eixo x o tempo (tempo entre uma coleta e outra, no caso os estágios do protocolo de Bruce) e o eixo y sendo os valores de cortisol salivar em nMol/L. Os valores são expressos pela área abaixo da curva (AUC_G). Para o cálculo são utilizadas duas fórmulas, uma quando se tem intervalos de tempos constantes, neste caso, onde cada estágio do teste tem a duração de 3 minutos.

$$AUC_G = (m_2+m_1)/2 + (m_3+m_2)/2 + (m_4+m_3)/2 + (m_5+m_4)/2 + (m_6+m_5)/2 + (m_7+m_6)/2 + (m_8+m_7)/2$$

Quando não se conseguiu obter valores de cortisol salivar de todos os estágios, seja por contaminação de amostra ou por quantidade insuficiente de saliva, utilizou-se a fórmula abaixo, em que o tempo entre uma amostra e outra é levado em consideração.

$$AUC_G = (m_2+m_1).t_1/2 + (m_3+m_2).t_2/2 + (m_4+m_3).t_3/2 + (m_5+m_4).t_4/2 + (m_6+m_5).t_5/2 + (m_7+m_6).t_6/2 + (m_8+m_7).t_7/2$$

m = valor de cortisol de cada estágio; t= intervalo de tempo entre uma medida e outra.

No gráfico 1, observa-se como foi proposto o cálculo da área abaixo da curva (PRUESSNER et al., 2003).

Gráfico 1- Curva das Concentrações de Cortisol pelo tempo entre as medidas.

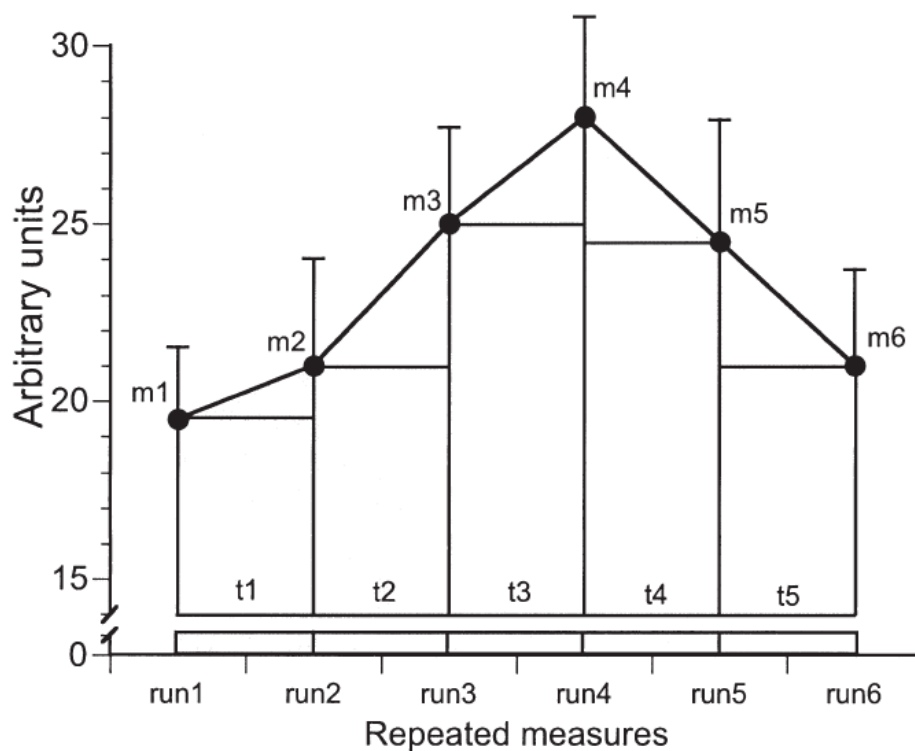


Fig. 1. Time course of an artificial dataset with six measurements; the triangles and rectangles illustrate the composition of the area under the curve with respect to ground (AUC_G). m_1 to m_6 denote the single measurements, and t_1 to t_5 denote the time interval between the measurements. Note that although in this example, the time interval between the measurements is identical for all observations, individual time intervals can vary depending on the study.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados descritivos do VO_2 máx. e os diferentes estilos musicais são apresentados na tabela 5:

Tabela 5 – Resultados descritivos do VO_2 máx. (ml/kg min), por estilo musical.

$\text{VO}_{2\text{máx}}$	Música erudita	Música Rock	Música Preferida	Sem Música
Média	83,95	84,97	87,48	76,44
Desvio-Padrão	9,56	6,17	4,50	9,70

Conforme a estatística de Friedman observou-se uma diferença significativa dos valores de VO_2 máx. em relação aos diferentes estilos de música, $X^2_F=17,74$, $p=0,000$. Para verificar onde as diferenças ocorreram, utilizou-se um teste de sinais de Wilcoxon para cada uma das variáveis. A tabela 6 aponta os valores e as respectivas significâncias.

Tabela 6 – Resultados de significância de VO_2 máx. por estilo musical.

	Rock		Preferida		Erudita	
	Z	p	Z	p	Z	p
Sem música	-2,981*	0,003	-3,059*	0,002	-1,883	0,060
Erudita	-415	0,678	-1,820	0,069		
Rock			-1,521	0,128		

* $p<0,05$.

Com base nesses resultados, os valores de VO_2 máx. condizem com os de corredores de distância, que segundo Son'Kin (2007) seria em média 83 ml/kg min.

Considerando os valores de VO_2 máx. encontrados, os resultados deste estudo convergem com Powers e Howley (2000), em que, os programas de treinamento de resistência que aumentam o VO_2 máx. envolvem uma grande massa muscular numa atividade dinâmica de vinte a sessenta minutos por sessão, três a cinco vezes na semana, numa intensidade de 50-85% do VO_2 máx. Isso ocorre com os corredores, participantes desse estudo, que treinam em média aproximadamente 70 minutos por dia, 5 vezes na semana.

Os resultados desse estudo divergem com o realizado por Lim *et al.* (2009), em que a música não resultou em melhoras significativas nas variáveis de desempenho, como exemplo o VO_2 máx.

Em sua pesquisa Richard (2004) concluiu que os participantes gostavam mais das músicas auto-selecionadas (preferidas) e tinham resultados melhores de desempenho esportivo, assim os resultados desse estudo convergem com tal pesquisa, sendo que obtiveram maiores valores de consumo de oxigênio com o estilo musical preferido.

Houve uma diferença significativa entre a música preferida e a situação sem música e também entre a música rock para a situação sem música em relação ao consumo máximo de oxigênio, resultados esses semelhantes ao apontado por Richard (2004).

Em relação à percepção de esforço os resultados foram:

Tabela 7 – Resultados descritivos do esforço percebido (protocolo de Borg), por estilo musical.

Esforço Percebido	Música erudita	Música Rock	Música Preferida	Sem Música
Média	10,34	11,44	11,09	11,38
Desvio-Padrão	1,85	1,80	2,06	2,27

Com a análise de Friedman observou-se uma diferença significativa entre os valores de percepção subjetiva de esforço em relação aos diferentes estilos de música, $X^2_F = 14,15$, $p = 0,018$. Utilizou-se o teste de sinais de Wilcoxon para verificar onde ocorreram diferenças significativas, os dados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 8 – Resultados de significância de esforço percebido (protocolo de Borg) por estilo musical.

	Rock		Preferida		Erudita	
	Z	p	Z	p	Z	p
Sem música	-0,063	0,950	-0,489	0,625	-2,513*	0,012
Erudita	-2,982*	0,003	-1,947	0,052		
Rock			-1,492	0,136		

* $p < 0,05$.

Os resultados desse estudo convergem dos encontrados por Jing e Xudong (2008) que verificaram que a resposta à escala de esforço percebido diminuiu significativamente após a aplicação de música relaxante e essas diminuições foram maiores do que aquelas sem música. Para esse estudo, quando se comparou a música erudita com a situação sem música houve uma diferença significativa ($p = 0,012$).

Diverge de Jing e Xudong (2008) quando os resultados sugerem que a música preferida tem efeitos relaxantes sobre a fadiga psicológica, o que não foi apontado nesse estudo. Nessa pesquisa houve uma diferença significativa ao comparar a música rock e a música erudita como redutor da percepção de esforço. Diverge também com a pesquisa de Dyrland e Wininger (2008) em que não houve diferenças significativas da percepção de esforço, em atletas que corriam em esteira em um estudo laboratorial, com a atuação da música.

É necessário levar em consideração o tempo de uso da escala de Borg. Swart et al. (2009) apresentam os seguintes resultados da sua pesquisa: a média das classificações de esforço percebido aumentou durante os 4 primeiros ensaios e diminuiu durante o último julgamento. Estas alterações foram diretamente relacionadas ao desempenho. A média das classificações de esforço percebido em testes de longa duração (40km, 100 km) foram menores durante a primeira metade do período experimental. Com isso os autores concluem que o aumento da familiaridade do exercício e a certeza sobre seu ponto final estão associados a uma estratégia mais agressiva na escala PSE que produz um desempenho superior. Portanto, a certeza sobre o desfecho e a duração do exercício afeta tanto a resposta à escala PSE quanto o desempenho.

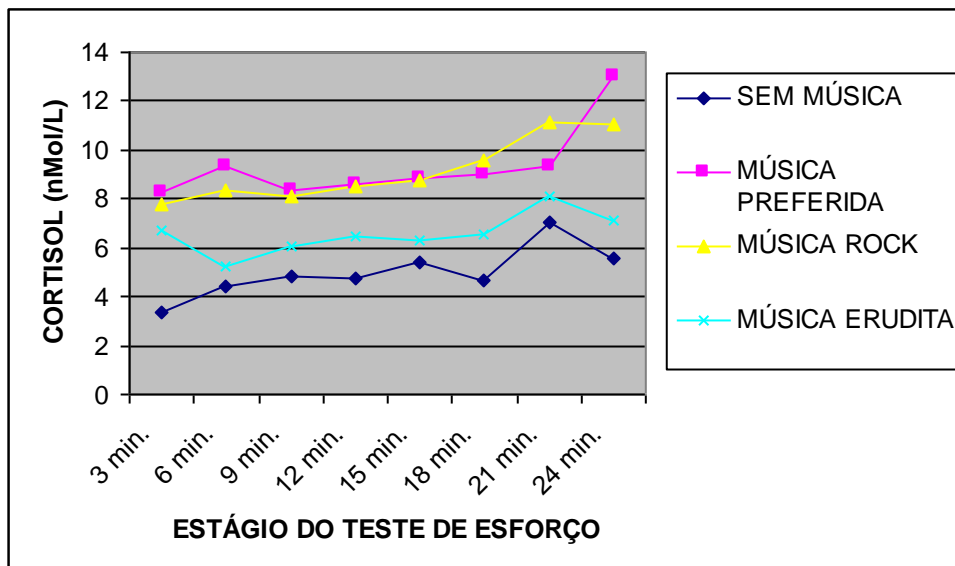
Os resultados brutos encontrados das concentrações de cortisol salivar e os valores da área abaixo da curva (AUC_G) estão expressos na tabela 9.

Tabela 9- Resultados descritivos do cortisol salivar, expressos em nMol/L e área abaixo da curva.

	Música erudita		Música Rock		Música Preferida		Sem Música	
	M	dp	M	dp	M	dp	M	dp
Cortisol	6,82	2,51	8,35	3,84	8,79	3,68	4,69	2,70
AUCg	51,82	28,75	48,43	34,43	72,16	48,20	27,73	15,88

M= Média; dp = desvio-padrão.

As curvas (AUC_G), por estilo musical, conforme modelo trapezóide são apresentadas no gráfico abaixo:

Gráfico 2 - Curva das concentrações de cortisol pelos estilos musicais.

Com a análise de Friedman para os valores da área abaixo da curva verificou-se que não houve diferença significativa do cortisol com a utilização da música, $p=0,089$. Com isso, acredita-se que o aumento do cortisol salivar foi devido a fatores físicos, no caso aumento do esforço físico com o avançar dos estágios do protocolo de Bruce, mas não pela influência da música.

Ao se realizar correlações de Spearman entre as concentrações de cortisol salivar por estilo musical e a percepção subjetiva de esforço por estilo musical não foram encontradas diferenças significativas, abaixo são apresentados os resultados de cada uma delas:

Tabela 10 - Correlação entre as concentrações de cortisol e a percepção de esforço por estilo musical.

Variáveis	r	p
AUCg música erudita x PSE música erudita	-0,120	0,725
AUCg música preferida x PSE música preferida	-0,436	0,119
AUCg música rock x PSE música rock	0,144	0,640
AUCg sem música x PSE sem música	-0,273	0,344

Como explica Gosselin et al. (2006) a música é tipicamente uma agradável experiência. Mas, em certas circunstâncias, ela também pode ser desagradável, podendo influenciar a liberação de diferentes hormônios de estresse (WAYE, 2003), o que diverge da pesquisa, pois os valores de cortisol não foram diferentes significativamente com a utilização de música ou não. Assim, essa pesquisa também diverge com Yamamoto, Shinobunaga e Shimizu (2007); Suzuki et al. (2007) quando afirmam que a música tem influência direta na redução de cortisol.

Os resultados de cortisol não foram significativamente maiores com a alta intensidade do exercício, resultados esses que divergem do estudo desenvolvido por Guigan, Egan e Foster (2004), em que houve um aumento significativo do nível de cortisol salivar imediatamente após a alta intensidade de uma sessão de exercício.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados encontrados conclui-se que houve diferença significativa entre a música e o VO_2 máx. e entre a música e a percepção de esforço, porém não houve diferenças significativas entre a música e as concentrações de cortisol. Com base nisso o aumento de cortisol pode ser devido ao aumento do esforço físico, não estando relacionado assim com a utilização de música (interferências psicológicas).

As hipóteses um e três, que tratavam sobre as diferenças na percepção de esforço com música erudita e rock, música erudita e sem música, respectivamente devem ser aceitas pois houveram diferenças significativas.

A hipótese dois, que tratava da diferença de percepção de esforço entre a música erudita e preferida deve ser rejeitada, observando-se que não houve diferenças significativas entre os estilos musicais.

A hipótese quatro que afirmava que a concentração de cortisol nos indivíduos seria maior com a utilização de musica em relação à outros deve ser rejeitada. O mesmo ocorre para as hipóteses cinco (com a utilização da música erudita a concentração de cortisol será menor do que sem música), seis (os sujeitos terão menores concentrações de cortisol com a música preferida em relação a outros estilos musicais) e hipótese sete (há uma correlação positiva entre as concentrações de cortisol e a percepção de esforço).

Pode-se afirmar que a música interferiu positivamente no consumo máximo de oxigênio, confirmando a hipótese 8. Apesar de ter médias superiores, deve-se rejeitar a hipótese 9 por falta de significância, que admitia que a música rock teria mais efeitos positivos no VO_2 máx. quando comparada a música erudita. A hipótese 10, que afirmava que a música preferida teria mais efeitos positivos no VO_2 máx. quando comparada aos outros estilos musicais pode ser aceita parcialmente, tendo em vista que houveram valores significantes em relação ao grupo controle e a música erudita, porém, não houve diferença significativa em relação ao estilo rock.

Por ser uma pesquisa laboratorial o número de participantes foi restrito necessitando utilizar uma estatística não-paramétrica. Sugere-se que próximos estudos sejam realizados com um número maior de sujeitos, em diferentes faixas etárias, modalidades esportivas e gênero para que se tenha uma abrangência maior nos resultados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, Edmund O.; EKKEKAKIS, Panteleimon. **Psychobiology of Physical Activity**. 2006.

ACHTEN, J.; JEUKENDRUP, A.E. Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, v. 33, p. 517-538, 2003.

AGAWA, H.; YAMADA, N.; ENOMOTO, Y.; SUZUKI, H.; HOSONO, A.; ARAKAWA, K.; GHADINNI, R.; MIYATA, M.; MAEDA, K.; SHIBATA, K.; TOKUDOME, M.; GOTO, C.; TOKUDOME, Y.; HOSHINO, H.; IMAEDA, N.; MARRUMOTO, M.; SUZUKI, S.; KOBAYASHI, M.; TOKIDOME, S. Changes of mental stress biomarkers in ultramarathon. **Int J Sports Med**, vol. 29(11), p. 867 – 871, 2008.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACMS's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2009.

ANDERSEN, J.L.; SCHJERLING, P.; SALTIN, B. Muscle, genes and athletic performance. **Sci Am**. V.283, n. 3, p. 48-55, 2000.

ARENDT, Josephine. Melatonin: Characteristics, Concerns and Prospects. **Journal of Biological Rhythms**, 20(4), p. 291-303, 2005.

ATKINSON, Rita L.; ATKINSON, Richard C.; SMITH, Edward E.; BEM, Darly J.; INOLEN-HOEKSEMA, Susan. **Introdução à psicologia**: de Hilgard. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BAECK, E. The neural networks of music. **European Journal of Neurology**, 9, p. 449-456, 2002.

BARGER, Steven D.; BACHEN, Elizabeth; MARSLAND, Anna L.; MANUCK, Stephen B. Repressive coping and blood measures of disease risk: Lipids and endocrine and immunological responses to a laboratory stressor. **Journal of Applied Social Psychology**, vol. 30, n. 8, p. 1619-1638, 2000.

BATEUP, Helen S.; BOOTH, Alan; SHIRTCLIFF, Elizabeth A.; GRANGER, Douglas A. Testosterone, cortisol and women's competition. **Evolution and Human Behavior**, vol. 23, p. 181-192, 2002.

BOKHOVEN, I.; GOOZEN, S.H.M.; ENGELAND, H.; SCHAAL, B.; ARSENEAULT, L.; SÉGUIN, J.R.; NAGIN, D.S.; VITARO, F.; TREMBLOY, R.E. Salivary cortisol and aggression in a population-based longitudinal study of adolescent males. **Journal of Neural Transmission**, vol. 112, p. 1083-1096, 2005.

BORG, Gunnar. **Borg's Perceived Exertion and Pain Scales**. 1998.

BORG, G.A.V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, vol. 14, p. 377-381, 1982.

BRANSTAETTER, Roland. Circadian lessons from peripheral clocks: Is the time of the mammalian pacemaker up? **PNAS**, 101(16), p. 5699-5700, 2004.

BRESLAV, I.S.; SEGIZBALVA, M.O.; ISAEV, G.G. **Human Physiology**, vol. 26 (4), p. 481-487, 200.

BRUCE RA. Exercise testing of patients with coronary artery disease. **Ann Clin Res**, 1971; 3; 323-330.

BUCHANAN, Tony W.; al'ABRI, Mustafa; LOVALLO, William R. Cortisol fluctuates with increases and decreases in negative affect. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 24, p. 227-241, 1999.

BUENO, Silveira. **Minidicionário da língua portuguesa**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2000.

BUXTON, Orfeu M.; LEE, Calvin W.; BALÉRIAUX, Mireille L.; TUREK, Fred W.; CAUSTER Eve V. Exercise elicits phase shifts and acute alterations of melatonin that vary with circadian phase. **Am J Physiol Regul Integr Com Physiol**, 284, p. R714-R724, 2003.

CARLSON, Linda E.; CAMPBELL, Tavis S.; GARLAND, Sheila N.; GROSSMAN, Paul. Associations among salivary cortisol, melatonin, catecholamines, sleep quality and stress in women with breast cancer and healthy controls. **Journal of Behavioral Medicine**, vol. 30, n. 1, p. 45-58, 2007.

CASSIDY, G.; Mac DONALD, A.R. The effect of background music and background noise on the task performance of introverts and extroverts. **Psychology of Music**. v. 35, p. 517 – 537, 2007.

CHEDIAK, Almir. Harmonia e improvisação, 8.ed. vol.1, Lumiar: RJ, 1986.

CHEN, Joyce L.; PENHUNE, Virginia B.; ZATORRE, Robert J. Listening to musical rhythms recruits motor regions of the brain. **Cerebral Cortex**, 18, p. 2844-2854, 2008.

CHIKAISA, Sochiko; SANO, Atsuko; KI TAOKA, Kazuyoshi; MIYAMOTO, Ken-Ichi; SEI, Hiroyoshi. Anxiolytic effect of music depends on ovarian steroid in female mice. **Behavioural Brain Research**, 179, p. 50-59, 2007.

CHO, Kwang Wook; ENNACEUR, A.; COLE, Jon C.; SUH, Chang Kook. Chronic Jet Lag Produces Cognitive Deficits. **The Journal of Neuroscience**, 20, p. 1-5, 2008.

CHOBANIAN, A.V.; BAKRIS, G.L.; BLACK, H.R.; CUSHMAN, W.G.; GREEN, L.A.; IZZO Jr. J.L. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, v.42, p.1206 – 1252, 2003.

CORBETT, B.A.; MENDOZA, S.P.; BAYM, C.L.; BUNGE, S.A.; LEVINE, S. Examining cortisol rhythmicity and responsivity to stress in children with Tourette syndrome. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 33, p. 810-820, 2008.

CORMACK, Stuart J.; NEWTON, Robert U.; McGuigan, Michael R.; Cormie, Prue. Neuromuscular and endocrine responses of elite players during an Australian rules football sedom. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 3, p. 439-453, 2008.

COX, K.L.; BURKE,V.; GORELY,T.J.; BEILIN,L. J.; PUDDEY, I.B. Controlled comparison of retention and adherence in home-vs center initiated exercise interventions in women ages 40-65 years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). **Preventive Medicine**, v. 36, p. 17-29, 2003.

COYLE, E.F. Physiological regulation of marathon performance. **Sports Med**, vol. 37(4-5), p. 306-311, 2007.

CROWTHER,G.H.; JUBRIAS,S.A.; GRONKA,R.K.; CONLEY, K.A. A “functional biopsy” of muscle properties in sprinters and distance runners. **Med Sci Sports Exerc**. V.34, n. 11, p. 1719-1724, 2002.

DAMPNEY, R.A.L.; HORIUCH, J.; Mc DOWALL, L.M. Hypothalamic mechanisms coordinating cardiorespiratory function during exercise and defensive behaviour. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, 142, p. 3-10, 2008.

DAVIS, Linda Lindsey; WEAVER, Michael; ZAMRINI, Edward; STEVENS, Alan; KANG, Duck-Hee; Jr. PARKER, C. Richard. Biopsychological markers of distress in informal caregivers. **Biological Research for Nursing**, vol. 6, n. 2, p. 90-99, 2004.

DAY,J.R.; ROSSITER,H.B.; COATS,E.M.; SKASICK,A.; WHIPP,B.J. The maximally attainable VO₂ during exercise in humans: the peak vs maximum issue. **Journal of Applied Physiology**, v.95, p. 1901-1907, 2003.

DIBBEN, N.; WILLIAMSON, V.J. An exploratory survey of in-vehicle music listening. **Psychology of Music**, v. 35, p. 571-589, 2007.

DRAPER, S.B.; WOOD, D.M.; COLBERT, J.; JAMES, D.V.B.; POTTER, C.R. The effect of prior moderate-and heavy – intensity running on the VO₂ response to exhaustive score – intensity running. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, vol. 1, p. 361-374, 2006.

DRAPER, S.B.; WOOD, D.M.; FALLOWFIELD, J.L. The VO₂ response to exhaustive square wave exercise: Influence of exercise intensity and mode. **Eur Appl Physiology**, v.90, p. 92-99, 2003.

DUNCAN,G.E.; ANTON, S.D.; SYDEMAN,S.J.; NEWTON Jr. R.L.; CORSICA,J.A.; DURNIND,P,E. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. **Archives of Internal Medicine**, v.165, 2362-2369, 2005.

DYRLUND, A.K.; WININGER, S.R. The effects of music preference and exercise intensity on psychological variables. **J. Music Ther**, vol. 45(2), p. 114-134, 2008.

EDWARDS, Benjamin; WATERHOUSE, James; ATKINSON, Greg; REILLY, Thomas. Effects of time of day and distance upon accuracy and consistency of throwing darts. **Journal of Sports Sciences**, 25(13), p. 1531-1538, 2007.

ELLENBOGEN, Mark A.; SCHWARTZMAN, Alex E.; STEWART, Jane; WALKER, Claire-Dominique. Stress and selective attention: The interplay of mood, cortisol levels, and emotional information processing. **Psychophysiology**, vol. 39, p. 723-732, 2002.

ELLINS, Elizobeth; HALCOK, Julian; DONALD, Ann; FIELD, Bryony; BRYDON, Lena; DEANFIELD, John; STEPTOE, Andrew. Arterial stiffness and inflammatory response to psychophysiological. **Brain, Behavior and Immunity**, vol. 22, p. 941-948, 2008.

ERICKSON, Keistine; DREVETS, Wayne; SCHULKIN, Jay. Glucocorticoid regulation of diverse cognitive functions in normal and pathological emotional states. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, vol. 27, p. 233-246, 2003.

FISHMAN, Yonatan I.; VOLKOV, Igor O.; NOH, M. Daniel; GARELL, P. Charles; BAKKEN, Hans; AREZZO, Joseph C.; HOWARD, Mathew A.; STEINSCHNEIDER, Mitchell. Consonance and Dissonance of musical chords: neural correlations in auditory cortex of monkeys and humans. **Journal of Neurophysiology**, 86, p. 2761-1788, 2001.

FOSTER, Russel G.; KREITZMAN, Leon. **Rhythms of life: biological clocks that control the daily lives of every living thing**. 1.ed. Yale University Press, 2004.

FOX, Edward L.; FOSS, Merle L.; KETAYIAN, Steven J. **Fox bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FRANÇA, Sheyla Carla A.; NETO, Turíbio Leite Barros; AGRESTA, Marisa Cury; LOTUFO, Renato Fraja M.; KATER, Cláudio E. Divergent responses of serum testosterone and cortisol in athlete men after a marathon race. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.50, n.6, São Paulo, dec 2006.

GARCÍA-BORREGUERO, Diego; Wehr, Thomas A.; LARROSA, Oscar; GRANIZO, Juan J.; HARDWICK, Donna; CHROUSOS, George P.; FRIEDMAN, Theodore C. Glucocorticoid Replacement Is Permissive for Rapid Eye Movement Sleep and Sleep Consolidation in Patients with Adrenal Insufficiency. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 85(11), p. 4201-4206, 2000.

GARCIN, M.; BILLAT, V. Perceived exertion scales attest to both intensity and exercise duration. **Percept Mot Skills**, vol. 93(3), p. 661-671, 2001.

GIBBONS, R.A.; BALADY, G.J.; BRICKER, T.; CHAITMAN, B.R.; FLETCHER, G.F.; FROELICHER, V.F. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee to update the 1997 exercise testing guidelines). **Journal of the American College of Cardiology**, v.40, p.1531-1540, 2002.

GILPIN, Heather; WHITCOMB, Daniel; CHO, Kwangwook. Atypical evening cortisol profile induces visual recognition memory deficit in healthy human subjects. **Molecular Brain**, vol. 1, p. 4, 2008.

GOOLEY, Joshua J. Treatment of Circadian Rhythm Sleep Disorders with Light. **Ann Acad Med Singapore**, 37, p. 669-676, 2008.

GOSSELIN, Nathalie; SAMSON, Séverine; ADOLPS, Ralph; NOULHIANE, Marion; ROY, Mathieu; HASBOUN, Dominique; BAULAC, Michael; PERETZ, Isabelle. Emotional responses to unpleasant music correlates with damage to the parahippocampal cortex. **Brain**, 129, p. 2585-2592, 2006.

GOTTSCHALK, Michaela; KUMPFEL, Tânia; FLANCHENECHER, Peter; UHR, Manfred; TRENKWALDER, Claudia; HOLSBOW, Florian; WEBER, Frank. Fatigue and regulation of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis in multiple sclerosis. **Arch. Neurol.** Vol. 62, p; 277-280, 2005.

GRATZE, G.; MAYER, H.; LUFT, F.C.; SKRABAL, F. Determinants of fast marathon performance: low basal sympathetic drive, enhanced postcompetition vasodilatation and preserved cardiac performance after competition. **Br J Sports Med**, vol. 42(11), p. 582-588, 2008.

GREENBERG, Jerrold S. **Administração do estresse**. 6 ed. São Paulo: Editora Manole, p. 390, 2002.

GREWAL, Jasmine; McCULLY, Robert B.; KANE, Garvan. Left ventricular function and exercise capacity. **JAMA**, vol. 301, n. 3, p. 286-294, 2009.

GRUPTA, U.; GRUPTA, B.S. Psychophysiological responsivity to Indian instrumental music. **Psychology of Music**. v. 33, p. 363-372, 2005.

GUYTON, Arthur C.; HALL John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HARWIS, Anette; URSIN, Holger; MURISON, Robert; ERIKSEN, Hege R. Coffee, stress and cortisol in nursing staff. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 32, p. 322-330, 2007.

HASKELL, W.L. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. **Circulation**, v. 57, p.920-924, 1978.

HEIKKONEN, Erkki; YLIKAHRI, Reino; ROINE, Risto; VALIMAKI, Matti; HARKONEN, Matti; SALASPURO, Mikko. The combined effect of alcohol and physical exercise on serum testosterone, luteinizing hormone, and cortisol in males. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, vol. 20, n.4, p. 711-716, 2006.

HELHAMMER, Dirk H.; WUST, Stefan; KUDIELKA, Brigitte M. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 34, p. 163-171, 2009.

HILL, Jonathan; TIMMIS, Adam. ABC of clinical eletrocardiography: Exercise tolerance testing. **BMJ**, vol. 324, p. 1084-1087, 2002.

HODGSON, Nancy; FREEDMAN, Vicki A.; GRANGER, Douglas A.; ERNO, Amy. Behavioral correlates of relocation in the frail elderly: Salivary cortisol, affect, and cognitive function. **Journal of American Geriatrics Society**, 52, p. 1856-1862, 2004.

HOEHN-SARIC, Rudolf; MCLEOD, Daniel R. **Biology of anxiety disorders**. 1. ed. Washington: Progress in Psychiatry, 1993.

HOSKA, Juray; KSINANTOVA, Lucia; KVETNANSKY, Richard; HOMAR, Dusan; MARTINKOVIC, Miroslav; VIGAS, Milan. Effects of endurance training on endocrine response to physical exercise after 5 days of bed rest in healthy male subjects. **Annals New York Academy of Sciences**, vol. 1018, p. 569-575, 2004.

JING, L.; XUDONG, W. Evaluation on the effects of relaxing music on the recovery from aerobic exercise – induced fatigue. **J Sports Med Phys Fitness**, v.48(1), p. 102-106, 2008.

KARP, Jason R. Training characteristics of qualifiers for the U.S. Olympic marathon trials. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, vol. 2, p. 72-92, 2007.

KELLER, Birgit. **Estudo comparativo dos níveis de cortisol salivar e estresse em atletas de luta olímpica de alto rendimento**. 2006. 52 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – UFPR; Curitiba.

KELLNER, Michael; YEHUDA, Rachel; ARLT, Josef; WIEDMANN, Klaus. Longitudinal course of salivary cortisol in post-traumatic stress disorder. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, vol. 105, p. 153-156, 2002.

KENNETH, R.P. **Mind as Healer, Mind as Slayer**. New York: Dell Publishing Co, p. 51, 1977.

KILPATRICK, M.W.; KRAEMER, R.R.; QUIGLEY, E.J.; MEARS, J.L.; POWERS, J.M.; DEDEA, A.J.; FERRER, N.F. Heart rate and metabolic responses to moderate-intensity aerobic exercise: A comparison of graded walking and engraded jogging at a constant perceived exertion. **J Sports Sci**, vol. 9, p. 1-8, 2009.

KILPATRICK, M.W.; ROBERTSON, R.J.; POWERS, J.M.; MEARS, J.L.; FERRER, N.F. Comparisons of RPE before, during, and after self-regulated aerobic exercise, **Med Sci Sports Exerc**, vol. 41(3), p. 682-687, 2009.

KIVLIGHAN, Katie T.; GRANGER, Douglas A.; BOOTH, Alan. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 30, p. 58-71, 2005.

KREUTZ, G.; OTT, U.; TEICHMAM, D.; OSAWA, P.; VAILT, D. Using music to induce emotions: Influences of musical preference and absorption. **Psychology of Music**. v. 36, p. 101-126, 2008.

KRUNZ-ERBRECHT, Salvine R.; KIRSCHBAUM, Clemes; MARMOT, Michael, STEPTOE, Andrew. Differences in cortisol awakening response on work days and weekends in women and men from the Whitehall II cohort. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 29, p. 516-528, 2004.

KUWAK, Tomoyuki; WEIZHANG; NAKAMURA, Akira; DENG, Ben-Shiang. Emotional and state-dependent modification of cardiorespiratory function: Role of orexinergic neurons. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, vol. 142, p. 11-16, 2008.

LEAR, S.A.; BROZIC, A.; MYERS, J.N.; IGNASZEWSKI, A. Exercise stress testing: an overview of current guidelines. **Sports Medicine**, v.277, p. 285-312, 1999.

LESIUK, T. The effect of music listening on work performance. **Psychology of Music**. v. 33, p. 173-191, 2005.

LEYK, D.; ERLEY, O.; RIDDER, D.; LEURS, M.; RUTHER, T.; WUNDERLICH, M.; SILVERT, A.; BAUM, K.; ESSFELD, D. Age related changes in marathon and half-marathon performances. **Int J Sports Med**, vol. 28(6), p. 513-517, 2007.

LIM, H.B.; ATKINSON, G.; KARAGEORGHIS, C.I.; EUBANK, M.M. Effects of Differentiated music on cycling time trial. **Int J Sports Med**, Feb.6, 2009.

LIND, E.; EKKEKAKIS, P.; VAZOU, S. The affective impact of exercise intensity that slightly exceeds the preferred level: Pain for no additional gain. **Journal of Health Psychology**, vol. 13, n.4, p. 464-468, 2008.

LIND, E.; JOENS-MATRE, R.R.; EKKEKAKIS, P. What intensity of physical activity do previously sedentary middle-aged women select? Evidence of a coherent pattern from physiological perceptual, and affective markers. **Preventive Medicine**, v.40, p.407-419, 2005.

LONGHI, E.; PICKETT, N. Music and well-being in long-term hospitalization children. **Psychology of Music**, v. 36, p. 247 – 256, 2008.

LOVALLO, William R.; DICKENSHEETS, Stacey L.; MYERS, Dean A.; THOMAS, Terrie L.; NIXON, Sara Jo. Blunted stress cortisol response in abstinent alcoholic and polysubstance-abusing men. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, vol. 24, n.5, p. 651-658, 2000.

LOWEN, A.; LOWEN, L. **Exercícios de Bioenergética**: O caminho para uma saúde vibrante. São Paulo: Agora, 1985.

LUNDBERG, Ulf. Stress, Subjective and Objective Health. **International Journal of Social Welfare**, 15 (suppl. 1), p. 541-548, 2006.

LUNDQVIST, Lars-Olow; CARLSSON, Fredrik; HILMERSON, Per; JUSLIN, Patrik N. Emotional responses to music: experience, expression and physiology. **Psychology of music**, 37, p. 61-90, 2009.

MACHADO, Ângelo B. M. **Neuroanatomia funcional**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

MARIANA, Giovanni; PALMAS, Antonio; FILAN, Francesca Larese. Relationship between self-reported mental stressors at the workplace and salivary cortisol. **Int. Arch. Occup. Environ. Health**, vol. 81, p. 391-400, 2008.

MASTROLONARDO, Mario; ALICINO, Dario; ZEFFERINO, Roberto; PASQUINI, Paolo; PICARDI, Ângelo. Effect of psychological stress on salivary interleukin-1B in psoriasis. **Archives of Medical Research**, vol. 38, p. 206-211, 2007.

MASWEEN, A. The reliability and validity of the astrand nomogram and linear extrapolation for deriving VO₂ máx. From submaximal exercise data. **J Sports Med Phys Fitness**, vol. 41(3), p. 312-317, 2001.

McARDLE, W.D.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

McCULLY, Robert B.; ROGER, Veronique L.; MAHONEY, Douglas W.; BURGER, Kelli N.; CLICK, Roger L.; SEWARD, James B.; PELLIKKA, Patrícia A. Outcome after abnormal exercise echocardiography for patients with good exercise capacity. **Journal of the American College of Cardiology**, vol. 39, n. 8, p. 1345-1352, 2002.

Mc EVEN, Bruce S. Protection and Damage from Acute and Chronic Stress. **Annals New York Academy of Sciences**, vo. 1032, p. 1-7, 2004.

Mc GUIGAN, Michael R.; EGAN, Alison D.; FOSTER, Carl. Salivary cortisol responses and perceived exertion during high intensity and low intensity bouts of resistance exercise. **Journal of Sports Science and Medicine**, vol. 3, p. 8-15, 2004.

MELLO, M. T.; SANTANA, M.G.; SOUZA L.M.; OLIVEIRA, P.C.S.; VENTURA, A.L.; STAMPI, C.; TUFIK, S. Sleep patterns and sleep-related complains of Brazilian interstate bus drivers. **Brazilian Journal of Medical and Biological research**, 33, p. 71-77 (2000).

MERALI, Z.; HAYLEY, S.; KENT, P.; Mc INTOSH, J.; BÉDARAL, T.; ANISMAN, H. Impact of repeated stressor exposure on the release of corticotropin – releasing hormone, arginine-vasopressin and bombesin – like peptides at the anterior pituitary. **Behavioural Brain Research**, v. 198, p. 105-112, 2009.

MONTAIN, S.J.; ELY, M.R.; CHEUVONT, S.N. Marathon performance in thermally stressing conditions. **Sports Med**, vol. 37(4-5), p. 320-323, 2007.

MYERS, J.N. Perception of chest pain during exercise testing in patients with coronary artery disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.26, p.1082-1086, 1994.

NARAYAN, Rajiv; GRAÑA, Gilberto; SEN, Kamal. Distince time scales in cortical discrimination of natural sounds in songbirds. **Journal of Neurophysiology**, 96, p. 252-258, 2006.

NAVARRO, F. **Caracterologia Pós Reichiana**. 1.ed. São Paulo: Summus, 1995.

NELSON, J.K.; THOMAS, J.R.; SILVERMA, S.J. **Métodos de Pesquisa em atividade física**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

NIEMAN, David C. **Exercício e saúde**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1999.

NIEMAN, D.C. Marathon training and immune function. **Sports Med**, vol. 37(4-5), p. 412-415, 2007.

NOBLE, B.J.; ROBERTSON, R.J. **Perceived exertion**. Champaign, Il: Human Kinetics, 1996.

NORTH, A. C.; HARGREAVES, D. J. Lifestyle correlates of musical preference: 3. Travel, money, education, employment, health. **Psychology of Music**. v. 35, p. 473 – 497, 2007.

OKUTSU, Mitsuharu; SUZUKI, Katsuhiko; ISHIJIMA, Toshimichi; PEAKE, Jonathan; HIGUCHI, Mitsuru. The effect of acute exercise-induced cortisol on CCR2 expression on human monocytes. **Brain, Behavior and Immunity**, vol. 22, p. 1066-1071, 2008.

PAGANI, Massimo; PIZZINELLI, Paolo; TRAON, Anne Pavy –Le; FERRERI, Cinzia; BELTRAMI, Silvia; BAREILLI, Marie-Pierre; SALON, Marie-Claude Costes; BÉROUD, Stéphane; BLIN, Oliver; LUCINI, Daniela; PHILIP, Pierre. Hemodynamic,

autonomic and baroreflex changes after on night sleep deprivation in healthy volunteers. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, 145, p. 76-80, 2009.

PARIANTE, Carmine M.; MILLER, Andrew H. Glucocorticoid receptors in major depression relevance to pathophysiology and treatment. *Biol. Psychiatry*, vol. 49, p. 391-404, 2001.

PAULA, Maria Beatriz; VOLPI, José Henrique. O método do Pensamento Funcional Energético na clínica reichiana. In: Encontro Paranaense, Congresso Brasileiro, Convenção Brasil/Latino-América, XIII, VIII, II, 2008. **Anais** Curitiba: Centro Reichiano, 2008. CD-ROM. (ISBN – 97885-87691-13-2). Disponível em: www.centroreichiano.com.br. Acesso em 20/05/2009.

PATEL, Paresh D.; KATZ, Maor; KARSSSEN, Aolviaan M.; LYONS, David M. Stress-induced changes in corticosteroid receptor expression in primate hippocampus and prefrontal cortex. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 33, p. 360-367, 2008.

PAWLOW, Laura A.; JONES, Gary E. The impact of abbreviated progressive muscle relaxation on salivary cortisol and salivary immunoglobulin A (SIGA). **Applied Psychophysiology and Biofeedback**, vol. 30, n.4, 2005.

PETIBOIS, Cyril; DÉLÉRIS, Gérard. Erythrocyte adaptation to oxidative stress in endurance training. **Archives of Medical Research**, vol. 36, p. 524-531, 2005.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 3 ed. Barueri: Monole, 2000.

PRIVETT, S.E.; GEORGE, K.P.; MIDDLETON, N.; SHAVES, R.; WHYTE, G.P.; CABLE, N.T. The effect of prolonged endurance exercise upon blood pressure regulation during a post-exercise orthostatic challenge. **Br J Sports Med**, nov.3, 2008.

PRUESSNER, J. C.; KIRSCHBAUM, C.; MEINLSCHMID, G.; HELLHAMMER, D.H. Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. **Psychoneuroendocrinology**, 28, p. 916-931, 2003.

REILLY, Thomas; ATKINSON, Greg; EDWARDS, Ben; WATERHOUSE, Jim; FARRELLY, Kelly; FAIRHURST, Emma. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). **Cronobiology International**, 24(3), p. 507-519, 2007.

REICH, W. **Análise do Caráter**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

REICH, W. **O Éter, Deus e o Diabo**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

REILLY, Thomas; Edwards Ben. Altered sleep-wake cycles and physical performance in athletes. **Physiology & Behavior**, 90, p. 274-284, 2007.

RICHARD, N.S. Intense emotional responses to music: a test of the physiological arousal hypothesis. **Psychology of Music**. v. 32, p. 371-388, 2004.

RICHMAN, Laura Smart; JONASSAINT, Charles. The effects of race-related stress on cortisol reactivity in the laboratory: Implications of the Duke Larrosse scandal. **Am. Behav. Med**, vol. 35, p. 105-110, 2008.

RIMMELE, Ulrike; SEILER, Roland; MARTI, Bernard; WIRTZ, Petra H.; EHLERT, Ulrike; HEINRICHS, Markus. The level of physical activity affects adrenal and cardiovascular reactivity to psychosocial stress. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 34, p. 190-198, 2009.

ROBERTSON, R.J.; GOSS, F.L.; BOER, N.F.; PEOPLE, J.A.; DABAYBEH, I.M.; MILLICH, N.B. Children's OMNI scale or perceived exertion: mixed gender and race variation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.32, p.452-458, 2000.

ROSS, E.; MIDDLETON, N.; SHAVE, R.; GEORGE, K.; McCONNELL, A. Changes in respiratory muscle and lung function following marathon running in man. **J Sports Sci**, vol. 26(12), p. 1295-1301, 2008.

SAARIKALLIO, S.; ERKKILÄ, J. The role of music in adolescents' mood regulation. **Psychology of Music**. v. 35, p. 88-109, 2007.

SALVADOR, A.; SWAY, F.; GONZÁLEZ-BONO, E.; SERRANO, M.A. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judô competition in young men. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 28, p. 364-375, 2003.

SAMUELS, Charles. Sleep, Recovery and Performance: The new Frontier in High-Performance Athletics. **Neurologic Clinics**, 26, p. 169-180, 2008.

SAPOLSKY, Robert M. Depression, antidepressants, and the shrinking hippocampus. **PNAS**, vol. 98, n. 22, p. 12320-12322, 2001.

SARKAMO, Teppo; TERVANIEMI, Mari; LAITINEN, Sari; FORSBLOM, Anita; SOINILA, Seppo; MIKKOMEN, Mikko; AUTTI, Taina; SILVENNOINEN, Heli M.; ERKKILÄ, Jaakko; LAIME, Matti; PERETZ, Isabelle; HIETANEN, Marja. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. **Brain**, 131, p. 866-876, 2008.

SARAIVA, Eduardo Marinho; FORTUNADO, J.M. Soares; GAVINA, Cristina. Oscilações do cortisol na depressão e sono/vigília. **Revista Portuguesa de Psicossomática**, vol. 7, n.2, 2005.

SIMUNKOVA, K.; STÁRKA, L.; HILL, M.; KRIZ, L.; HAMPLE, R.; VONDRA, K. Comparison of total and salivary cortisol in a low-dose ACTH (synacthen) test:

Influence of three-month oral contraceptives administration to healthy women. **Physiol. Res.**, vol. 57 (suppl. 1), p. 5193-5199, 2008.

SINGH, Fasil; FOSTER, Carl; TOAL, David; Mc Guigan, Michael R. Monitoring different types of resistance training using session rating of perceived exertion. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, vol. 2, p. 34-45, 2007.

SON'KIN, V.D. Physical working capacity and energy supply of muscle function during postnatal human ontogeny. **Human Physiology**, vol. 33(3), p. 326-341, 2007.

STEGEREN, Anda H. van; WOLF, Oliver T.; KINDT, Merel. Salivary alpha amylase and cortisol responses to different stress tasks: Impact of sex. **International Journal of Psychophysiology**, vol. 69, p. 33-40, 2008.

STEIGER, Axel. Sleep and the hypothalamic – pituitary – adrenocortical system. **Sleep Medicine Reviews**, 6(2), p. 125-138, 2002.

STEWART, Lauren; KRIEGSTEIN, Katharina von; Warren, Jason D.; GRIFFITHS, Timothy D. Music and the brain: disorders of musical listening. **Brain**, 129, p. 2533-2553, 2006.

STOKES, Peter E. The potential role of excessive cortisol induced by HPA hyperfunction in the pathogenesis of depression. **European Neuropsychopharmacology Supplement**, p. 77-82, 1995.

SUZUKI, Mizue; KANAMORI, Massão; NOGASAWA, Shingo; TOKIKO, Isowa; TAKAYWKI, Saruhara. Music therapy induced changes in behavioral evaluations, and saliva chromogranin A and immunoglobulin A concentrations in elderly patients with senile dementia. **Geriatr Gerontol Int**, 7, p. 61-71, 2007.

SWART, V.; LAMBERTS, R.P.; LAMBERTS, M.I.; LAMBERT, E.V.; WOOLRICH, R.W.; JOHNSTON, S.; NOAKES, T.D. Exercising with reserve: Exercise regulation by perceived exertion in relation to duration of exercise and knowledge of end point. **Br J Sports Med**, feb 11, 2009.

SWAY, F.; SALVADOR, A.; GONZÁLEZ-BONO, E.; SANCHÍS, C.; MARTÍNEZ, M.; MARTÍNEZ-SANCHIS, S.; SIMÓN, V.M.; MONTORO, J.B. Effects of competition and its outcome on serum testosterone, cortisol and prolactin. **Psychoneuroendocrinology**, vol. 24, p. 551-566, 1999.

TAHARA, Yasuaki; SAKWAI, Kaoru; ANDO, Tomohiko. Influence of chewing and clenching on salivary cortisol levels as an indicator of stress. **Journal of Prosthodontics**, vol. 16, n.2, p. 129-135, 2007.

THOMPSON, P.D. Cardiovascular adaptations to marathon running: the marathoner's heart. **Sports Med**, vol. 37(4-5), p. 444-447, 2007.

- TROCH, A. **El stress y la personalidad**. Editorial Herder: Barcelona, p. 11-45, 1982.
- TUCKER, R.; NOAKES, T.D. The anticipatory regulation of performance: The physiological basis for pacing strategies and the development of a perception –based model for exercise performance. **British J Sports Med**, feb. 17, 2009.
- TYRKA, A.R.; WIER, L.M.; ANDERSON, G.M.; WILKINSON, C.W.; PRICE, L.H.; CARPENTER, L.L. Temperament and response to the trier social stress test. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, vol. 115, p. 395-402, 2007.
- VANGELOVA, Katia. The Effect of Shift Rotation on Variations of Cortisol, Fatigue and Sleep in Sound Engineers. **Industrial Health**, 46, p. 490-493, 2008.
- VGONTZAS, Alexandros M.; BIXLER, Edward O.; LIN, Hung-Mo; PROLO, Paolo; MASTORAKOS, George; VELA-BUENO, Antônia; KALES, Anthony; CHROUSOS, George P. Chronic Insomnia Is Associated with Nyctohemeral Activation of the Hypothalamic – Pituitary – Adrenal Axis: Clinical Implications. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 86 (8), p. 3787-3794, 2001.
- VOLPI, J. H. **O Éter, Deus e o Diabo**. Apostila do Curso de Especialização em Psicologia Corporal. Curitiba: Centro Reichiano, 2006.
- VOLPI, J. H.; VOLPI, S. M. **Crescer é uma aventura!** Desenvolvimento emocional segundo a Psicologia Corporal. Curitiba: Centro Reichiano, 2002.
- VOLPI, J. H.; VOLPI, S. M. **Reich: da psicanálise à análise do caráter**. Curitiba: Centro Reichiano, 2003.
- WAYE, Kerstin Persson; CLOW, Angela; EDWARDS, Sue; HUCKLEBRIDGE, Frank; RYLANDER, Ragner. Effects of nighttime low frequency noise on the cortisol response to awakening and subjective sleep quality. **Life Sciences**, 72, p. 863-875, 2003.
- WANG, Shu-Ming; KULKARINI, Lina; DOLEV, Jackquelin; KAIN, Zeev N. Music and Preoperative anxiety: A Randomized, Controlled Study. **Society for Ambulatory Anesthesia**. California. 94: 1489-94, 2002.
- WEINBERGER, Norman M. A música e o cérebro. **Scientific American Brasil**. Ano 3, n. 31, p. 76-83, 2004.
- WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. Metabolismo e sistemas energéticos básicos. In: **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2001.
- WOLKOWITZ, Owen M.; REUS, Victor I. Treatment of depression with antiglucoctocoid drugs. **Psychosomatic Medicine**, vol. 61, p. 698-711, 1999.

WRIGHT, Karen. Cronômetros celulares. **Mente e Cérebro**, n. 192, p. 48-57, Janeiro 2009.

WRIGHT, Vonda J.; PERRICELLI, Brett C. Age-related rates of decline in performance among elite senior athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, vol. 36, n. 3, p. 443-450, 2009.

YAMAMOTO, M.; SHINOBUAGA; SHIMIZU, J. Positive musical effects on two types of negative stressful conditions. **Psychology of Music**. v. 35, p. 249 – 275, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – INQUÉRITO PARA INCLUSÃO

APÊDICE A – INQUÉRITO PARA INCLUSÃO

Data:	Código de Identificação:
Nome:	Idade:
HISTÓRICO PESSOAL E MÉDICO	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você participa ou participou nos últimos seis meses de exercício físico regular em três ou mais dias na semana?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você apresenta alguma contra-indicação médica para a participação em exercício físico?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você faz a ingestão de medicamentos para distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo – esqueléticos?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você tem ou já teve qualquer tipo de distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo – esqueléticos?	
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA - PAR-Q (Canadian Society for Exercise Physiology, 1994, adaptado por Carvalho et al.,1996)	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) para as seguintes questões:	
1- Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física com a supervisão de um profissional de saúde?	
2- Você sente dores no peito quando realiza atividade física?	
3- No último mês, você sentiu dores no peito quando praticava atividade física?	
4- Você apresenta desequilíbrio devido a tontura e/ou perda de consciência?	
5- Você apresenta algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?	
6- Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problemas de coração?	
7- Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve realizar atividade física?	

APÊNDICE B – ANAMNESE

APÊNDICE B – ANAMNESE

Nome: _____
Data de Nascimento: ____/____/____ Nacionalidade: _____
Cidade e País que mora: _____
Raça/etnia: _____ Sexo: () Masculino () Feminino
Quanto tempo pratica esta modalidade ? _____ Seu pai também competia em algum esporte ? () Sim () Não
Sua mãe também competia em algum esporte ? () Sim () Não
Quantos irmãos você tem? () nenhum () 01 () 02 () 03 () 04 () mais de 5
Em relação aos seus irmãos, você é: () mais velho () mais novo () do meio
Em quantos treinos da semana você participa ? _____ Duração do treino: _____

Qual horário foi dormir na noite passada? ____ A que horas acordou hoje? ____

Na noite passada você dormiu profundamente? () Sim () Não

Você se considera uma pessoa noturna ou diurna? _____

Você consumiu alguma bebida alcoólica nas últimas 24 horas? Se sim, quanto?

Fumante: () Sim () Não () Ex-fumante
Têm alguma doença? _____
Atualmente usa algum medicamento? _____
Ingeriu alguma bebida ou alimento cafeinado ontem ou hoje? Qual? Quantidade? _____ Teve alguma infecção ou doença na pele este ano (herpes, micose, coceiras, fungos, etc)? () Sim () Não Qual ? _____ Desde que iniciou o treinamento de atletismo: Já sofreu lesões graves? () Sim () Não Quantas? _____ Local? _____

Já fez alguma cirurgia? () Sim () Não Quando? _____ Local? _____

Existe alguma região do seu corpo que geralmente fica tensa? Qual (quais)? _____
Existe alguma região do seu corpo que geralmente dói? Qual (quais)? _____
O que você faz em relação a essas regiões tensas e doloridas? _____

Você se sente uma pessoa ansiosa? _____
Você se sente uma pessoa estressada? _____
Sua respiração geralmente é torácica, diafragmática ou abdominal? _____
Qual seu estilo musical preferido? _____
Qual sua música favorita e de qual banda ela é? _____

APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL

Data:			Código de Identificação:		
Data de Nascimento:					
Endereço:			Bairro:		
Cidade:	Estado:		CEP:		
Telefone(s):					
Estilo musical:					
Velocidade	FC	PA	PSE	Angina	Cortisol
2,74					
2,74					
2,74					
4,02					
4,02					
4,02					
5,47					
5,47					
5,47					
6,76					
6,76					
6,76					
8,05					
8,05					
8,05					
8,85					
8,85					
8,85					
9,65					
9,65					
9,65					
10,46					
10,46					
10,46					
11,26					
11,26					
11,26					

APÊNDICE D – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO DE BORG

APÊNDICE D – ESCALA DE ESFORÇO PERCEBIDO DE BORG

Escala de Esforço Percebido de Borg

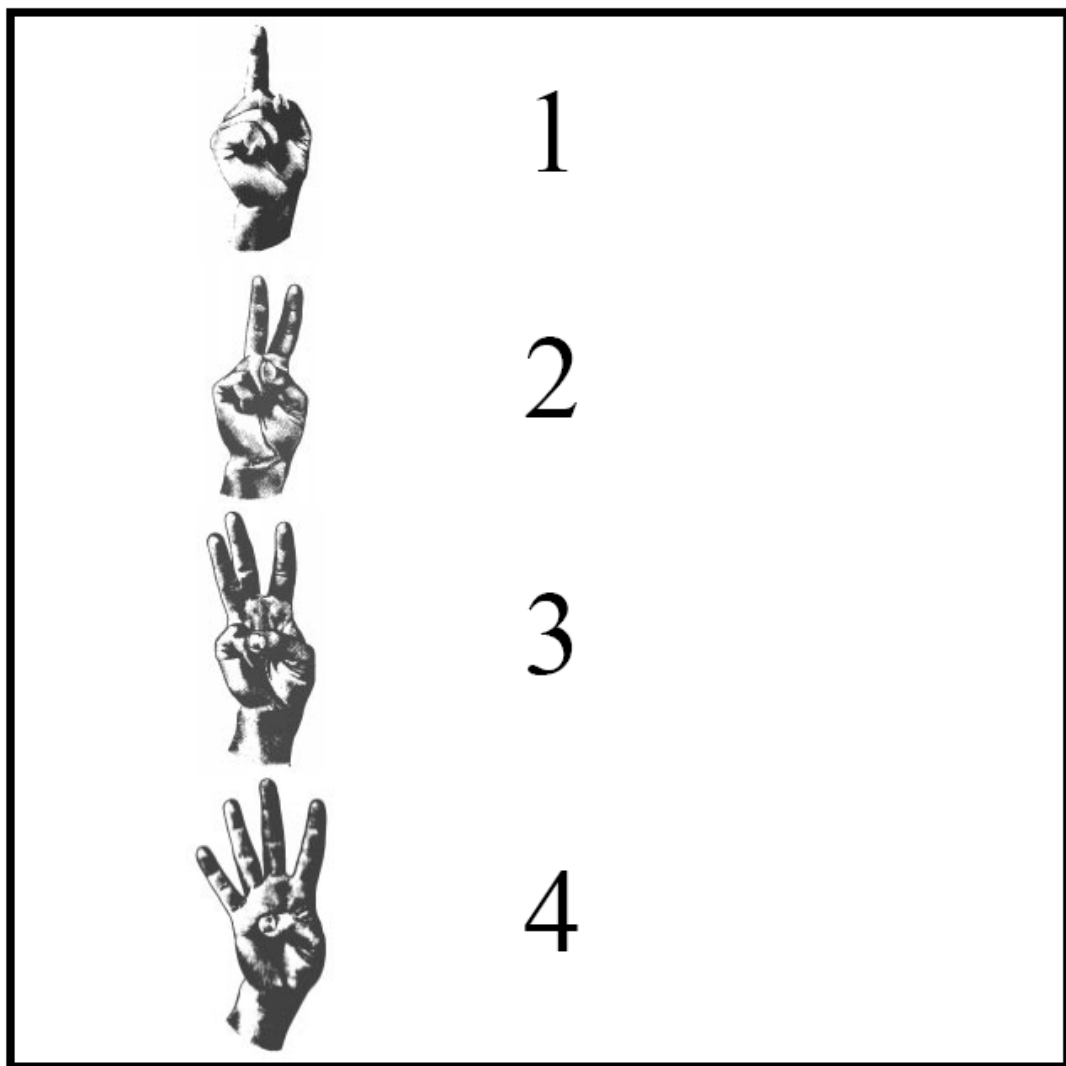
6	Esforço Mínimo
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Algo Difícil
14	
15	Difícil (Pesado)
16	
17	Muito Difícil
18	
19	Extremamente Difícil
20	Esforço Máximo

Fonte: BORG (1982)

APÊNDICE E – ESCALA DE ANGINA DE MYERS

ANEXO E – ESCALA DE ANGINA DE MYERS

Escala de Angina de Myers



Fonte: MYERS (1994)

APÊNDICE F- ESTRUTURA MUSICAL “THE PHANTOM OF THE OPERA”

APÊNDICE F- ESTRUTURA MUSICAL “THE PHANTOM OF THE OPERA”

The Phantom of the Opera

Musical Transcrição: Cláudia Prati

The musical score is presented in three systems, each with a vocal line (Voz or V) and a piano accompaniment (Piano or Pno.). The key signature has one flat (B-flat) and the time signature is 4/4. The first system includes a repeat sign and a 'Fine' marking. The second system includes a 'D.S. al Fine' marking. The third system includes a 'D.S. al Fine' marking. Chord annotations are provided for the piano accompaniment in each system.

System 1:

- Voz:** Treble clef, 4/4 time. Repeat sign at the beginning. Notes: whole rest, whole rest, whole rest, quarter rest, eighth note G4, eighth note A4, quarter note B4. 'Fine' marking at the end.
- Piano:** Treble and Bass clefs. Treble clef notes: whole note D4, half note E4, quarter note F4, quarter note G4, quarter note A4, quarter note B4, quarter note C5, quarter note B4, quarter note A4, quarter note G4, quarter note F4, quarter note E4, quarter note D4. Bass clef notes: whole note D3, whole note E3, whole note F3, whole note G3, whole note A3, whole note B3, whole note C4, whole note B3, whole note A3, whole note G3, whole note F3, whole note E3, whole note D3. Chord annotations: D m, B^b, D m. 'Fine' marking at the end.

System 2:

- V:** Treble clef, 4/4 time. Notes: quarter note G4, quarter note A4, quarter note B4, quarter note C5, quarter note B4, quarter note A4, quarter note G4, quarter note F4, quarter note E4, quarter note D4, quarter note C4, quarter note B3, quarter note A3, quarter note G3, quarter note F3, quarter note E3, quarter note D3. 'D.S. al Fine' marking at the end.
- Pno.:** Treble and Bass clefs. Treble clef notes: whole note D4, whole note E4, whole note F4, whole note G4, whole note A4, whole note B4, whole note C5, whole note B4, whole note A4, whole note G4, whole note F4, whole note E4, whole note D4. Bass clef notes: whole note D3, whole note E3, whole note F3, whole note G3, whole note A3, whole note B3, whole note C4, whole note B3, whole note A3, whole note G3, whole note F3, whole note E3, whole note D3. Chord annotations: G m, C, D m, G m, C. 'D.S. al Fine' marking at the end.

System 3:

- V:** Treble clef, 4/4 time. Notes: quarter note G4, quarter note A4, quarter note B4, quarter note C5, quarter note B4, quarter note A4, quarter note G4, quarter note F4, quarter note E4, quarter note D4, quarter note C4, quarter note B3, quarter note A3, quarter note G3, quarter note F3, quarter note E3, quarter note D3. 'D.S. al Fine' marking at the end.
- Pno.:** Treble and Bass clefs. Treble clef notes: whole note D4, whole note E4, whole note F4, whole note G4, whole note A4, whole note B4, whole note C5, whole note B4, whole note A4, whole note G4, whole note F4, whole note E4, whole note D4. Bass clef notes: whole note D3, whole note E3, whole note F3, whole note G3, whole note A3, whole note B3, whole note C4, whole note B3, whole note A3, whole note G3, whole note F3, whole note E3, whole note D3. Chord annotations: D m, A, B^bdim. 'D.S. al Fine' marking at the end.

APÊNDICE G – ESTRUTURA MUSICAL “FLIGHT OF THE BUMBLEBEE”

APÊNDICE G – ESTRUTURA MUSICAL “FLIGHT OF THE BUMBLEBEE”

1

4 3 2 1 4 3 2 1 etc...

12 11 10 9 10 9 8 7 8 7 6 5 9 8 7 6 9 8 7 6 7 6 5 4 5 4 3 2 6 5 4 3 5 4 3 6 5 4

6

5 4 3 3 6 5 4 5 4 3 6 5 4 5 4 3 6 5 6 3 4 5 4 3 6 5 4 5 4 3 6 5 6 3 4

11

5 4 3 3 6 5 4 5 6 3 4 5 6 5 4 5 4 3 3 6 6 5 4 5 6 7 8 9 7 8 9 10 9 8 11 10 9

16

10 9 8 11 10 11 8 9 10 9 8 11 10 9 10 9 8 11 10 11 10 9 8 11 11 10 9 10 11 8 9 10 11 10 9

APÊNDICE H – ESTRUTURA MUSICAL “STRATOSPHERE”

APÊNDICE H – ESTRUTURA MUSICAL “STRATOSPHERE”

Rock

Stratosphere

Stratovarius

Guitar

G#m

5

G dim

9

G#m C#m F#

14

B E

19

F dim D#

Stratosphere

2

23

G#m

27

C#m

31

D#

39

G#m

46

G#m

Stratosphere

3

53

Musical notation for measures 53-58. The key signature is D major (two sharps). Measure 53 has a treble clef with a half note D5 and a bass clef with a whole rest. Measure 54 has a treble clef with a half note E5 and a bass clef with a whole rest. Measure 55 has a treble clef with a half note F#5 and a bass clef with a whole rest. Measure 56 has a treble clef with a half note G5 and a bass clef with a whole rest. Measure 57 has a treble clef with a half note A5 and a bass clef with a whole rest. Measure 58 has a treble clef with a half note B5 and a bass clef with a whole rest. Chord labels: D# (measure 55), G#m (measure 56), E (measure 57), F# (measure 58).

59

Musical notation for measures 59-63. The key signature is D major (two sharps). Measure 59 has a treble clef with a half note D5 and a bass clef with a whole rest. Measure 60 has a treble clef with a half note E5 and a bass clef with a whole rest. Measure 61 has a treble clef with a half note F#5 and a bass clef with a whole rest. Measure 62 has a treble clef with a half note G5 and a bass clef with a whole rest. Measure 63 has a treble clef with a half note A5 and a bass clef with a whole rest. Chord labels: D# (measure 59), G#m (measure 60), C# (measure 61), D dim (measure 62), D# (measure 63).

APÊNDICE I - ESTRUTURA MUSICAL “VOZES DA PRIMAVERA”

APÊNDICE I - ESTRUTURA MUSICAL “VOZES DA PRIMAVERA”

3

VOZES DA PRIMAVERA

JOHANN STRAUSS, Op. 410

Tempo di Valse

f *mf* *mf*

dolce *p* *f* *mf*

dolce *p* *f* *mf*

f *mf*

The musical score is written for piano and consists of seven systems of staves. Each system typically has a treble and bass staff. The key signature is two flats (B-flat and E-flat). The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. The dynamics used are *f* (forte), *mf* (mezzo-forte), *p* (piano), and *dolce* (softly). The score shows a progression of musical ideas, with some systems featuring more complex melodic lines in the treble and harmonic support in the bass, while others focus on sustained chords or specific melodic motifs.

This page contains seven systems of musical notation, each consisting of a treble and bass staff joined by a brace. The key signature is B-flat major (two flats). The notation includes various musical elements:

- System 1:** Treble staff has a melodic line with eighth and sixteenth notes. Bass staff has a rhythmic accompaniment with chords and single notes. Dynamic markings *f* and *p* are present.
- System 2:** Continuation of the melodic and harmonic material from the first system.
- System 3:** The bass staff features a section marked *p dolce* with sustained chords.
- System 4:** Further development of the musical themes.
- System 5:** Includes a trill (*tr*) in the treble staff and a forte (*f*) dynamic in the bass.
- System 6:** A section marked *p dolce* in the bass staff.
- System 7:** The final system on the page, featuring a *poco rit* (ritardando) marking followed by a return to *a tempo*. It includes a piano (*p*) dynamic and a final flourish.



poco rall.

dolce

1. 2.

a tempo

a tempo

1. 2.

Coda

f

p

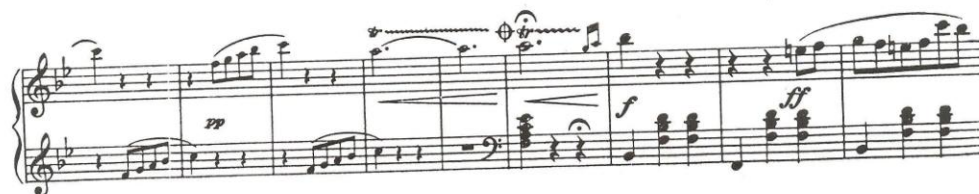
mf

dolce

f *p*

f *p*

f *p*



APÊNDICE J – ESTRUTURA MUSICAL “ROCK AND ROLL”

APÊNDICE J – ESTRUTURA MUSICAL “ROCK AND ROLL”

Rock

Rock and Roll

Led Zeppelin

Piano

6

12

17

A

D

E

A

ANEXOS

ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, cuja nacionalidade _____, tendo _____ anos, estado civil _____, profissão _____, endereço _____, RG _____, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado

a) Convidamos você a participar do projeto “INTERFERÊNCIA DA MÚSICA NA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E NAS CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL EM TESTE D ESFORÇO MÁXIMO”, que objetiva verificar a influência da música na percepção de esforço e nas concentrações de cortisol em teste de esforço máximo. Através desta pesquisa iremos ajudar o treinamento esportivo e até mesmo a qualidade de vida de atletas e não atletas ampliando o conhecimento e a empregabilidade da música, que era usada de forma empírica e que possivelmente, em um futuro próximo, será utilizada de forma científica.

b) Caso você participe da pesquisa você realizará: 4 testes de esforço máximo em esteira utilizando o protocolo de Borg , ou seja, a velocidade e a inclinação da esteira irão aumentar com o passar do tempo e você ficará nela até não suportar mais, com diferentes estilos musicais, responderá a questionários e ainda será mensurada pressão arterial e frequência cardíaca. Será realizado também um ecocardiograma para maior controle médico ao longo dos testes.

c) Caso você participe da pesquisa, será necessário retirar amostras de saliva (uma a cada estágio do teste de esteira) através de um tubo Salivette®, constituído por um tubo plástico que contém um rolo de algodão de alta absorção, como se fosse um algodão de dentista que ficará solto na boa e depois recolhido e guardado no mesmo tubinho. É um instrumento específico para a coleta de tal substância, ajudando a medir os níveis de estresse tendo em vista que o cortisol é o hormônio do estresse. Antes de colocar o rolo de algodão na cavidade oral os sujeitos irão enxaguar com água destilada para limpeza. O rolo de algodão será mantido na cavidade oral por 1 minuto, depois colocado no suporte dentro do tubo plástico e imediatamente armazenado em gelo seco para posterior análise.

d) Os problemas que poderão ocorrer durante a realização desses testes incluem: falta de ar, tontura, sensações de desmaio, dores musculares, articulares, entre outros. Se qualquer um desses problemas for sentido, o avaliador responsável deverá ser imediatamente comunicado. Essa avaliação é contra-indicada para indivíduos portadores de qualquer doença mental, cardiovascular, respiratória, metabólica e/ou músculo-esquelético que impossibilite a realização do teste de maneira adequada. Haverá a presença de um médico cardiologista, Dr. Gustavo Blume, CRM – 23562, durante os testes e procedimentos serão adotados (como por exemplo, aquecimento e volta à calma) para reduzir e evitar os riscos que poderão ocorrer.

e) Para tanto, você deverá comparecer ao Centro de Ecocardiografia do Paraná – CEPEC na Rua Manoel Eufrásio, 403 A, Conjunto 04, Juvevê, quando solicitado pela equipe de avaliação.

f) Qualquer dúvida pode ser esclarecida pelo pesquisador principal, Andressa Melina Becker da Silva que estará no local a disposição pelo telefone (41) 99294175 ou pessoalmente.

g) Está garantido seu acesso a todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo.

h) A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento.

i) As informações divulgadas em publicações serão feitas sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.

j) Esta pesquisa não tem fins lucrativos e pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você terá a garantia de que qualquer problema decorrente do estudo será tratado pelo responsável do projeto.

l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____, cuja
nacionalidade _____, tendo ____ anos, estado civil _____,
profissão _____, endereço
_____, RG _____, li o
texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a
participar. A explicação que recebi menciona os riscos do estudo. Eu entendi que
sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem
justificar minha decisão e sem que esta decisão afete meu tratamento com o meu
médico. Sei que qualquer problema relacionado ao tratamento será tratado sem
custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Andressa Melina B. da Silva

Assinatura do atleta

Andressa Melina B. Silva

RG:

RG: 8.175440-3

Data ____/____/____

Data ____/____/____


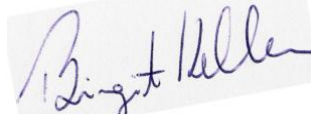
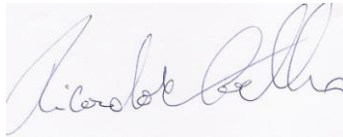
ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

ANEXO B - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

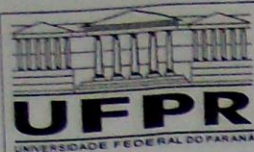
Nós, Andressa Melina Becker da Silva, Birgit Keller, Ricardo Weigert Coelho, abaixo assinados, pesquisadores envolvidos no projeto de título: Influência da Música na Percepção de Esforço e nas Concentrações de Cortisol em Teste de Esforço Máximo, nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos do projeto, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 196/96 do Ministério da Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito a verificar a influência da música na intensidade preferida e nos níveis de estresse em teste de esforço máximo, ocorridos entre as datas de: agosto de 2010 a setembro de 2010 (após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa).

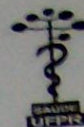
Curitiba, 23 de Junho de 2009.

Nome	R.G.	Assinatura
Andressa Melina Becker da Silva	81754403	
Birgit Keller	47560667	
Ricardo Weigert Coelho	697263-2	

ANEXO C – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa



Curitiba, 09 de setembro de 2010.

Ilmo (a) Sr. (a)
Andressa Melina Becker da Silva
Nesta

Prezado(a) Pesquisador(a),

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "**Influência da música na percepção de esforço e nas concentrações de cortisol em teste de esforço máximo**" está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 04 de agosto de 2010 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 03 de setembro de 2010.

Registro **CEP/SD**: 972.097.10.07

CAAE: 0058.0.091.000-10

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do relatório final ou parcial: 03/03/2011.

Atenciosamente

Prof. Dr.ª Liliانا Maria Labronici
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

